

Guia para o Cultivo da Seringueira no Acre



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Acre
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 157

Guia para o Cultivo da Seringueira no Acre

Rivadalve Coelho Gonçalves

***Embrapa Acre
Rio Branco, AC
2019***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Acre
Rodovia BR 364, km 14,
sentido Rio Branco/Porto Velho
Caixa Postal 321, CEP 69900-970 Rio Branco, AC
Fone: (68) 3212-3200, Fax: (68) 3212-3285
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Acre

Presidente
Elias Melo de Miranda

Secretária-Executiva
Claudia Carvalho Sena

Membros
*Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso Luis
Bergo, Evandro Orfanó Figueiredo, Rivaldalve
Coelho Gonçalves, Rodrigo Souza Santos,
Romeu de Carvalho Andrade Neto, Tadário
Kamel de Oliveira, Tatiana de Campos, Virginia
de Souza Álvares*

Supervisão editorial e revisão de texto
Claudia Carvalho Sena, Suely Moreira de Melo

Normalização bibliográfica
Renata do Carmo França Seabra

Editoração eletrônica e tratamento das
ilustrações
Francisco Carlos da Rocha Gomes

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa
Rivaldalve Coelho Gonçalves

1ª edição
On-line (2019)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Acre

Gonçalves, Rivaldalve Coelho

Guia para o cultivo da seringueira no Acre / por Rivaldalve Coelho Gonçalves.
– Rio Branco, AC : Embrapa Acre, 2019.

107 p. : il. color. – (Documentos / Embrapa Acre, ISSN 0104-9046; 157).

1. Heveicultura – Acre. 2. Seringueira – cultivo. I. Embrapa Acre. II. Título.
III. Série.

CDD (21. ed) 633.89525098112

Autor

Rivaldalve Coelho Gonçalves

Engenheiro florestal, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC



Apresentação

Plantas do gênero *Hevea* são utilizadas pela humanidade há vários séculos, havendo registro na Academia de Ciências de Paris em 1756 sobre o uso da borracha de seringueira pelos índios Omáguas no Peru. Dentre as espécies existentes, a seringueira-real é a mais produtiva, sendo encontrada naturalmente na Bolívia, Brasil e Peru.

Desde a industrialização da borracha natural de seringueira principalmente para a fabricação de pneus, os esforços de pesquisa e de fomento para plantio têm sido feitos em vários países do mundo de modo diferenciado de acordo com os recursos disponibilizados. Ao longo da história do Brasil, o País passou de maior exportador a grande importador, mesmo possuindo alta biodiversidade, disponibilidade de terras para cultivo e manejo, capital para investimento, mão de obra e tecnologias para plantio, colheita e processamento da borracha.

A história do Acre está ligada ao manejo da seringueira. Nos últimos 15 anos tem-se implantado políticas voltadas para o fomento ao plantio de seringueira no estado, dando continuidade ao trabalho iniciado nos anos de 1970 e interrompido por mais de três décadas. Atualmente, o cenário social, econômico e ambiental mundial tem indicado que o uso de tecnologias com menor impacto negativo sobre o meio ambiente deve ser priorizado para diminuir as consequências negativas da ação humana sobre a terra.

Com o objetivo de fornecer a base de conhecimento para os projetos de reflorestamento, a Embrapa tem contribuído com conhecimento de ponta, primeiro com o *Manual de heveicultura para a região sudeste do estado do Acre* e agora com esta publicação direcionada a técnicos e produtores para uso em projetos de florestas plantadas de seringueira, com ênfase nos temas principais para serem consultados no dia a dia no campo e no viveiro, em consonância com a lógica de progresso tecnológico e melhor aproveitamento dos recursos florestais brasileiros.

Esta publicação está de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 12 (Consumo e Produção Responsáveis), 13 (Combate às Alterações Climáticas) e 15 (Vida sobre a Terra).

Eufran Ferreira do Amaral
Chefe-Geral da Embrapa Acre



Sumário

Introdução	9
Produção de mudas	11
Jardim clonal	37
Plantio da floresta.....	45
Operações culturais.....	53
Tecnologias de suporte fitossanitário	83
Exploração.....	85
Pátio de armazenamento primário	91
Coeficientes técnicos.....	93
Referências	101
Glossário	107



Introdução

Florestas de seringueira e sistemas agroflorestais com seringueira são de grande importância econômica, social e ambiental por permitirem o aumento de renda e melhoria nos indicadores sociais da população com impacto ambiental positivo em áreas degradadas ou de uso inapropriado nas propriedades rurais. O cultivo de seringueira permite a circulação de recursos financeiros desde a concepção dos projetos até a comercialização dos produtos finais que podem ser a matéria-prima bruta ou mesmo produtos manufaturados ou industrializados, dependendo do estado de desenvolvimento da cadeia de valor relacionado à árvore.

O Brasil apresenta mais de 150 mil hectares de seringueiras plantadas, sendo mais de mil hectares só no Acre. Esses números são pequenos em relação ao potencial de reflorestamento que o País apresenta. Há, no entanto, que mudar aspectos relevantes em pesquisa, fomento e aproveitamento das florestas de seringueira no Brasil. Além da borracha natural, a árvore pode ser utilizada como fonte de madeira para móveis e outros produtos que dependem do desenvolvimento e aplicação de tecnologias específicas de transformação. Essa mudança do tipo de uso da seringueira passando de árvore de produto único para árvore de uso múltiplo deverá impactar positivamente os índices econômicos dos projetos. *O sistema de produção para a cultura da seringueira no estado do Acre* publicado pela Embrater e Embrapa em 1980 e pela Emater e Embrapa em 1984, além do *Manual técnico da cultura da seringueira: norte*, publicado pela Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural em 1983, e o *Manual de heveicultura para a região sudeste do estado do Acre*, publicado pela Embrapa em 2013, possuem muitas informações importantes para o cultivo de seringueiras; no entanto, uma abordagem nova e resumida se faz necessária para o trabalho dos técnicos e engenheiros em campo, no dia a dia da execução dos projetos.

Esta publicação tem como único objetivo fornecer informações ordenadas e concatenadas em um eixo central de raciocínio para a execução dos projetos com maior eficiência, não restringindo as possibilidades de inovação espontânea e criativa dos produtores, técnicos e engenheiros, bem como de pessoas nas instituições de pesquisa.



Produção de mudas

A produção de mudas de seringueira está bem definida na norma regulamentadora da Instrução Normativa nº 26, de 4 de junho de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Mapa (Brasil, 2018a), a qual deve ser seguida por completo para o atendimento de projetos de reflorestamento. Florestas de seringueira visando à produção de borracha natural e madeira são estabelecidas com mudas enxertadas com clones sugeridos ou recomendados para cada local de acordo com critérios técnicos. Diferentes tipos de mudas são possíveis de serem produzidos conforme Instrução Normativa nº 26 do Mapa (Brasil, 2018a), havendo variações significativas quanto ao nível tecnológico, vantagens e desvantagens de cada um, incluindo custos de produção e custo final da muda. Mudanças de pé-franco produzidas no solo não devem ser arrancadas e comercializadas como porta-enxertos. Nesta publicação, será dada ênfase à muda enxertada produzida em recipiente do tipo tubete por se tratar do sistema que permite a obtenção das mudas de melhor qualidade, com menores perdas por doenças, menor custo de produção da muda e menor custo de transporte e plantio. Uma boa muda enxertada e o máximo de aproveitamento dos recursos empregados na produção das mudas depende de sementes de boa qualidade.

Coleta, transporte e armazenamento de sementes

A coleta de sementes é uma operação florestal que visa obter material propagativo em quantidade e qualidade suficiente para a produção de mudas. Para a produção de porta-enxertos podem ser utilizadas sementes de clones primários ou híbridos de seringueira-real. A Instrução Normativa nº 29, de 5 de agosto de 2009, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Mapa (Brasil, 2009), define duas classes de sementes: sementes certificadas (C1) e sementes não certificadas (S1). As sementes de florestas plantadas com clones que minimizam a interação negativa do enxerto com o porta-enxerto, preferencialmente aquelas que maximizam os ganhos em diâmetro, devem ser preferidas em relação às sementes de floresta primária. O preparo da área para a colheita das sementes é feito por meio da limpeza sob as árvores no início de janeiro de cada ano, para que o coletor veja as sementes caídas sobre o solo. O coletor deve utilizar luvas na coleta e

escolher as sementes mais novas. Embalar as sementes em sacos plásticos transparentes novos de 40 cm de largura x 60 cm de comprimento, de 8 kg com 0,2 mm de espessura ou mais, fazer poucos “microfuros” espaçados ao acaso em cada saco e amarrar a boca com barbante (Moraes, 2005). Colocar quatro desses sacos de sementes dentro de outro de rafia para o transporte, sem formar pilha de três sacos de rafia de modo a evitar o esmagamento das sementes. O transporte deve ser cuidadoso para evitar a exposição ao calor excessivo e danos físicos às sementes. Ao chegar ao viveiro, armazenar as sementes em local fresco até a semeadura que deve ser imediata.

Viveiro

O viveiro é um sistema para produzir mudas, o qual é formado pela estrutura de canteiros, faixas de deslocamento, sistema de irrigação, sistema de proteção e construções. Qualquer que seja o tipo de viveiro deve ser cercado com uma boa cerca de arame de cinco fios para evitar danos provocados por animais. A primeira operação em campo, após o projeto do viveiro, é a locação, ou seja, a compartimentalização dos setores do viveiro com balizas e piquetes. Um bom projeto de viveiro conta inclusive com um espaço adequado para estacionamento e operações de carregamento e descarregamento.

Preparo e condução de canteiros

A sementeira é a estrutura composta de canteiros, ruas, cobertura e sistema de irrigação, na qual as sementes são corretamente posicionadas para germinar. O preparo da sementeira começa com a locação dos canteiros em área cuidadosamente selecionada e limpa para não haver perdas devido à enchente, enxurrada, inundação, encharcamento, fogo, animais ou outro agente prejudicial ao projeto. Os canteiros devem estar próximos à fonte de água para facilitar a condução da sementeira que consiste basicamente em irrigar diariamente e eliminar plantas daninhas, sementes e plântulas doentes ou mortas.

A área dos canteiros da sementeira também deve estar próxima ao viveiro de porta-enxerto para que a operação de transplântio seja rápida. Os canteiros da sementeira devem ser de 120 cm de largura x 6 m de comprimento,

deixando uma faixa de 80 cm entre eles (Moraes, 2005; Gonçalves et al., 2013). Faixas de 50 cm de largura bem como variações no comprimento dos canteiros também são possíveis tecnicamente. O cálculo de quantos canteiros devem ser construídos deve levar em consideração que 1 m² de canteiro comporta cerca de 6 kg de sementes (Sistemas..., 1980; Moraes, 2005). A sementeira deve ser coberta com tela sombreadora ou mesmo ráfia de solo preta sob árvores e irrigada para manter o ambiente bem úmido e fresco constantemente. Os canteiros de sementeira no chão devem ser cercados nas laterais com madeira ou outro material disponível a uma altura de 20 cm para segurar o substrato dentro do canteiro (Gonçalves et al., 2013).

Preparo do substrato e enchimento dos canteiros

Para encher as sementeiras, se não for possível contar com substrato comercial tratado, preparar uma mistura de solo de horizonte B de Latossolo Vermelho-Amarelo pouco argiloso com textura média ou outro de textura semelhante, areia e composto orgânico na proporção 1:3:1 ou outras misturas disponíveis no campo que os produtores de mudas estão acostumados a utilizar. O solo de horizonte B é a terra de subsolo retirada após a camada natural de 20 cm de solo (Paiva; Gomes, 2006). O importante é ter um substrato com textura média, granulometria fina e livre de fitopatógenos para não haver retenção de água em excesso, impedimento na formação das raízes e doenças. Se houver suspeita da presença de nematoides ou fungos no substrato, aplicar vapor d'água por 2h30, por duas vezes com intervalo de 48h ou utilizar calor de um coletor solar conforme Ghini (2004). Encher os canteiros com o substrato até 15 cm de altura sem “socar” e irrigar levemente com regador para a camada se “acomodar”. Colocar mais 10 cm de composto orgânico curtido ou outro material bem friável e leve, livre de riscos biológicos.

Semeadura e repicagem

Para o semeio das sementes selecionadas, deve ser observado o posicionamento correto e interespaçado das sementes, com a ranhura posicionada para baixo (Sistemas..., 1979), no sulco de aproximadamente 1 cm de profundidade na camada superior de composto orgânico na sementeira ou diretamente em um furo (“cavinha”), de mesma profundidade, no tubete. Cobrir as sementes com uma camada de cerca de 1 cm de

composto orgânico e mantê-las sempre cobertas e úmidas. As sementes também podem ser cobertas com 200 mL de vermiculita no tubete (Zamunér Filho et al., 2010).

No sistema de viveiro, para produção de mudas do tipo toco enxertado de raiz nua, considerar um aproveitamento final de 48% no cálculo da quantidade de sementes viáveis a serem semeadas na sementeira (Gonçalves et al., 2013).

A condução da sementeira deve ser com irrigação usando um regador simples mantendo o substrato úmido para a semente germinar. Assim que as sementes comecem a germinar, apontando o primórdio de raiz, denominado “ponto branco”, os canteiros, preferencialmente com recipientes individuais do tipo tubete, devem estar prontos para iniciar a operação de repicagem e transplantio, uma vez que o vigor das sementes é variável e plântulas e sementes em diferentes estádios de germinação são encontradas nos canteiros (Figura 1). Repicar as sementes pré-germinadas e germinadas saudáveis e perfeitas para o centro dos recipientes o mais rápido possível para evitar que haja muitas plântulas a serem transplantadas. Evitar o transplantio de plântulas com raiz pivotante maior que o comprimento do recipiente de formação da muda, mas se necessário cortar o excesso de raiz que ultrapassar o comprimento (Gonçalves et al., 2013).

Foto: Rivaldaive Coelho Gonçalves



Figura 1. Plântula e sementes saudáveis pré-germinadas e germinadas prontas para serem repicadas.

Mudas em tubetes

Dentre os tipos de mudas de seringueira possíveis de serem obtidas para comercialização e plantio no Brasil, as mudas enxertadas formadas em recipientes são as melhores. As mudas enxertadas com idade aproximada de 12 meses contados da data da semeadura, formadas em recipientes com estrias internas, a exemplo dos tubetes cônicos à base de polietileno ou polipropileno de 280 mm de comprimento por 70 mm de diâmetro interno da borda superior, tendem a ganhar cada vez mais espaço nos projetos de reflorestamento. Esse tipo de muda tem maior qualidade no sistema radicular porque as raízes são orientadas para baixo pelas estrias do tubete e não apresentam ponta enovelada. A muda enxertada formada em recipiente do tipo tubete é compatível com viveiro de alto rendimento e menor custo de produção tal como aquele preconizado por Pereira et al. (2007a e b). Outra vantagem dessa muda é permitir um menor custo de transporte até a área de plantio dentro dos talhões e facilitar a montagem do viveiro de espera ou armazenamento temporário próximo ao local do plantio. Para mercados que exigem mudas enxertadas, grandes, formadas em recipientes, com 18 a 24 meses de idade, os tubetes cônicos rígidos com 8 estrias internas devem ter 300 mm de comprimento x 100 mm de diâmetro interno da borda superior (comunicação pessoal)¹.

Uma terceira opção para o viveirista é a produção de mudas enxertadas em viveiro de raiz nua e transplantadas para recipientes, os quais, se forem tubetes cônicos rígidos, devem ter 10 estrias internas e dimensões mínimas de 350 mm de comprimento x 180 mm de diâmetro interno da borda superior (comunicação pessoal)².

Variações no tamanho e forma do tubete são possíveis (Zamunér Filho et al., 2010a), de acordo com o tamanho da semente disponível e o nível tecnológico do viveiro. A seguir estão especificações de tubetes utilizados na produção de mudas de pé-franco, porta-enxerto e muda enxertada no Brasil (Tabela 1).

¹ Comunicação telefônica recebida por Ailton Vitor Pereira, pesquisador da Embrapa Cerrados, de Rivaldo Coelho Gonçalves, pesquisador da Embrapa Acre, em 2016.

² Idem.

Tabela 1. Especificação técnica de alguns tubetes encontrados no mercado brasileiro para a produção de mudas de seringueira.

N ⁽¹⁾	Volume (cm ³)	Diâmetro externo (mm)	Diâmetro interno (mm)	Altura (mm)	Orifício (mm)	Massa (g)
1	115	46	28	141	15	15
2	115	45	37	145	12	16
3	130	46	38	140	15	16
4	180	63	52	131	10	20
5	180	63	52	130	12	17
6	280	64,5	52	190	14	40
7	280	63	52	190	12	30
8	800	78	70	280	24	80
9	900	82	72	280	-	-
10	3.500	155	138	345	53	80

⁽¹⁾Número sequencial de tipos de tubetes cilíndricos e cônicos para citações em legendas de figuras.

Além dos tubetes, os viveiristas precisam ter um bom substrato que tenha as características físicas, químicas e biológicas apropriadas para a obtenção das mudas com alta qualidade. Os melhores substratos desenvolvidos até o momento são conhecidos como substratos organo-minerais constituídos em sua maior parte de composto orgânico à base de casca de árvores. Em trabalho realizado com um substrato desse tipo (Rendimax Floreira®) Zamunér Filho et al. (2012) estudaram o efeito de diferentes doses de fertilizantes de liberação controlada e definiram a dose mais eficiente para a produção de porta-enxertos. Muitos desses substratos são produzidos comercialmente e utilizados para a produção de mudas de árvores, tais como Plantmax Florestais®, Subras®, Tropstrato Florestal® e outros. As características básicas dos substratos, além de sua base orgânica, são granulometria, condutividade elétrica (CE), capacidade de retenção de água (CRA), densidade (D), umidade (U), pH em água e limites mínimos aceitáveis de microrganismos e metais pesados. Todas essas informações são estabelecidas em legislação própria. No que se refere à contaminação de fungos, a legislação estabelece que o substrato não pode conter espécies fitopatogênicas dos fungos do gênero *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia* e *Sclerotinia*.

Ao substrato comercial são adicionados fertilizantes químicos de liberação lenta, como o Osmocote® Plus 15-9-12 de N-P-K, ou Basacote® Plus 12M 15-8-12 de N-P-K, 6 g/L. Informações sobre a composição de cada um desses fertilizantes se encontram na Tabela 2.

Tabela 2. Especificação dos elementos minerais e teores garantidos em fertilizantes de liberação lenta utilizados na produção de mudas de seringueira.

Elemento mineral	Símbolo ⁽¹⁾	Teor em garantia (%)	
		Osmocote® Plus	Basacote® Plus 12M
Nitrogênio em nitrato	NO ₃	6,6	7
Nitrogênio amoniacal	NH ₄	8,4	8
Nitrogênio total	N	15	15
Fosfato disponível	P ₂ O ₅	9,0	8,0
Potássio disponível	K ₂ O	12,0	12,0
Magnésio disponível	MgO	1,3	2
Enxofre	S	5,9	5,0
Boro	B	0,02	0,02
Cobre	Cu	0,05	0,05
Ferro	Fe	0,46	0,4
Manganês	Mn	0,06	0,06
Molibdênio	Mo	0,02	0,015
Zinco	Zn	0,05	0,02

⁽¹⁾Símbolos simplificados de íons normalmente utilizados na legislação e outros documentos de garantia de teores.

Canteiros para mudas em tubetes

Os canteiros podem ser de diferentes materiais e ter comprimento variável, mas, para efeito de cálculos, podem ser utilizados canteiros de 6 m de comprimento por 1,20 m de largura. Se forem canteiros suspensos, o melhor é que tenham flexibilidade quanto à distância dos trilhos para comportarem bandejas de diferentes tamanhos. Na Figura 2 consta um modelo de canteiro suspenso feito de cantoneira de ferro.

Foto: Aliton Vitor Pereira



Figura 2. Mudas de sementes de seringueira produzidas em tubetes pequenos, nº 1 ou 2, Tabela 1, com a finalidade de replantar falhas na operação de semeio direto em tubetes grandes.

Na Figura 3 consta um canteiro suspenso em casa de sombra com quatro filas duplas de tubetes acomodados em bandejas de quatro lugares cada uma, em formato de losango, em duas filas simples. Outro tipo de canteiro que pode ser adotado é aquele com trilhos fixos sobre as bancadas de concreto, no qual, as diferentes bandejas com rodas são posicionadas e deslocadas.

Esse tipo de canteiro facilita o transporte da bandeja cheia desde a área de enchimento de tubetes até a área a pleno sol formando um fluxo contínuo de operações.



Foto: Rivaldave Coelho Gonçalves

Figura 3. Canteiro suspenso em bancada de concreto com quatro filas duplas de mudas, em tubetes nº 8, Tabela 1, fase pós-enxertia, em casa de sombra a 50%, Rio Branco, AC.

Na busca por um sistema de produção de mudas que tenha maior eficiência quanto ao aproveitamento final, os canteiros no chão, em filas simples ou duplas também podem ser adotados e têm apresentado bons resultados. Em geral, ao final de aproximadamente 1 ano, as mudas serão fáceis de arrancar e terão boa qualidade se forem alojadas após estarem bem enraizadas nos tubetes, cerca de 5 meses após semeadura direta. Nesse caso, os canteiros devem ser feitos no chão em solo sem relato de ocorrência de fitopatógenos ou pragas da seringueira. Nesse tipo de canteiro, os tubetes com as mudas bem enraizadas em substrato apropriado são alojados em canaletas de 15 cm de profundidade no chão, cobrindo-se todo o espaço em volta com solo até próximo à borda do tubete para evitar a temperatura excessiva nas raízes superiores. O solo no próprio canteiro e entre os canteiros pode ser

fornado com ráfia de solo para diminuir a infest     de plantas daninhas ou ser mantido limpo com capina manual seguido de aplica     de herbicida pr  -emergente. Um canteiro em fila simples, em fase inicial, pode ser visualizado na Figura 4A e o sistema radicular de uma muda formada nesse tipo de canteiro em substrato composto de serragem curtida e vermiculita (70:30) v/v na Figura 4B.

Os tubetes também podem ser alojados em canteiros formados por bandejas de 24 lugares com 6 p  s de 11 cm de altura, justapostas no chão, onde os tubetes são fixados apenas pela base ficando 4 cm acima da superfície do solo. Uma camada de cerca de 10 cm de substrato orgânico ou organo-mineral livre de fitopatógenos, pragas e propágulos de plantas daninhas deve ser colocada abaixo das bandejas. O substrato tem a finalidade de manter a umidade na base do sistema radicular e fornecer alguns nutrientes para o desenvolvimento da muda. Os canteiros no chão, apesar de serem de baixo custo, apresentam a desvantagem de exigirem do trabalhador uma postura baixa durante as operações de “rouguing”, enxertia, verificação de enxertia, poda e outras.

O detalhamento do sistema de produção de mudas, mais apropriado para a seringueira, sem a necessidade de adubação adicional, a partir de estudos e observações feitos na Embrapa Cerrados e observações feitas na Embrapa Acre, pode ser consultado em seguida. No próximo item maior detalhamento é dado aos canteiros suspensos. Vale salientar que o déficit hídrico durante a produção da muda é um fator crítico em todas as etapas e, após a enxertia, causa a morte da placa do enxerto e inviabiliza a execução dos projetos de plantio. Em cada local onde se deseja aplicar tecnologias para a produção de mudas de seringueira em tubetes, estudos específicos devem ser realizados para determinar o melhor tipo de substrato, melhores recomendações de adubação, tipo de irrigação, controle de doen    as, controle de pragas, época de enxertia e tempo otimizado de desenvolvimento das mudas.



Figura 4. Canteiro no chão com uma fila simples de mudas de seringueira em tubetes nº 9, em fase de pré-enzertia, a pleno sol (A) e sistema radicular formado em tubetes no chão com raiz principal e raízes secundárias (B), Rio Branco, AC.

Viveiros com canteiros suspensos

Os viveiros com canteiros suspensos em recipientes rígidos podem ser classificados em três tipos: tipo 1 – viveiro a céu aberto sem sombra de tela fixa (viveiro a pleno sol); tipo 2 – viveiro a céu coberto com plástico transparente sem sombra de tela fixa (viveiro em casa de vegetação); e tipo 3 – viveiro misto (fase A: viveiro a céu aberto ou coberto com plástico transparente com sombra de tela a 50% e fase B: viveiro a céu aberto ou coberto com plástico transparente sem sombra de tela a 50%).

No viveiro do tipo misto as mudas da fase A são aquelas desde o semeio até a formação da copa, com a primeira folha madura do clone, e as mudas da fase B são aquelas após essa etapa, até o final do período de aclimação, quando as folhas maduras tornam-se coriáceas.

Um viveiro de média tecnologia (tipo 3) possui um conjunto de canteiros suspensos, casa de vegetação coberta com polietileno transparente, tela de sombra a 50%, jardim clonal, área de circulação, fonte de água limpa, construções para alimentação, higiene dos empregados, higienização de materiais, armazenamento de materiais e preparo de substrato, além da cerca. Para produzir mudas enxertadas formadas em recipientes, o viveiro descoberto pode ter piso de chão batido, forrado com ráfia de solo preta, coberta com brita nº 2 (5/8 pol.) ou concreto pobre ranhurado, sem ráfia de solo. Desse modo, evita-se a formação de lama no viveiro e diminui-se o uso de herbicidas e da mão de obra com controle de plantas daninhas. A não interposição de barreira física no solo em áreas descobertas requer o controle de plantas daninhas com outras técnicas e aumenta o custo da muda.

Canteiros suspensos para mudas em tubetes

Os canteiros suspensos podem ter largura total de 1,20 m e comprimento total de 6,0 m a 14,0 m. Canteiros maiores dificultam a circulação dentro do viveiro. A seguir são apresentadas algumas variações de tipos de canteiros.

Canteiro tipo A

É constituído de uma plataforma suspensa feita de pilares em T de 15 cm de largura na base por 10 cm de espessura (Figura 5A), posicionados a cada

2 m (Figura 5B) e trilhos de cantoneiras de ferro a 1,0 m do piso. As cantoneiras devem ser de 32 mm de largura por 3 mm de espessura e o ferro T de 32 mm de largura por 3 mm de espessura no centro, espaçados o suficiente para segurar as bandejas de 54 lugares que alojam mudas até o momento do transplântio para recipientes maiores. Para as bandejas com 4 lugares podem ser adicionadas cantoneiras de ferro de 23 mm de largura por 3 mm de espessura e ferro T de 23 mm de largura por 3 mm para formar os trilhos estreitos. Desse modo, o canteiro fica resistente e o plano da plataforma não deforma com o peso da muda.

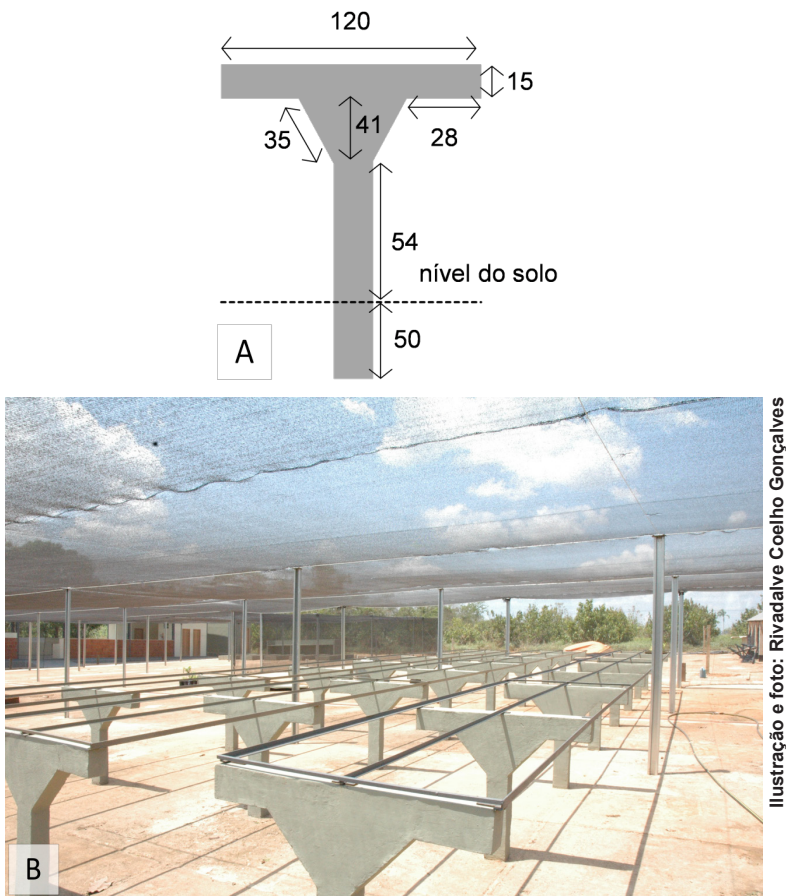


Figura 5. Desenho de pilar em T com medidas em centímetro para bancadas ergonômicas de viveiro (A) e bancadas em construção, em casa de sombra, na Embrapa, Rio Branco, AC (B).

Ilustração e foto: Rivaldave Coelho Gonçalves

Canteiro tipo B

É constituído de uma bandeja formada por uma plataforma suspensa a 32 cm do piso, feita com cantoneira de ferro de 2,3 cm de aba por 3 mm de espessura. A malha da bandeja de tubetes grandes pode ser feita com ferro de 6 mm de modo a caber 5 tubetes na largura e 15 tubetes no comprimento (Figura 6A). A barra chata de 10 mm ou o ferro liso de 5,2 mm também pode ser utilizado como material para a malha da bandeja. O tamanho do canteiro vai ser variável com o tamanho do tubete, mas tubetes de 75 mm de diâmetro externo na face superior requer um espaço quadrado de 73 mm x 73 mm. Outras opções de materiais e dimensões que não provoquem a deformação côncava no plano da bandeja podem ser utilizadas. Os tubetes devem ficar com suas bases próximas da superfície do piso elevado e forrado para evitar plantas daninhas e o contato direto com o solo (Figura 6B). Para manter a umidade nas raízes, a base dos tubetes deve estar enterrada em uma cama úmida formada de uma camada de matéria orgânica de aproximadamente 10 cm que esteja livre de nematoides e fungos que causam doenças em plantas (Figura 6C). Nesses canteiros, as plantas podem permanecer até o momento de serem preparadas para envio ao campo. No exemplo da Figura 6C, as cascas de sementes de castanha-da-amazônia foram tratadas com vapor na agroindústria e submetidas à decomposição durante mais de 24 meses.



Fotos: Rivadave Coelho Gonçalves

Figura 6. Canteiros preparados com bandeja de 75 lugares construída com cantoneira e ferro liso, alojada sobre rafia de solo (A); detalhe da malha da bandeja (B); e canteiro com cama úmida feita com casca de sementes de castanheira-da-amazônia semicompostada (C).

Insumos

Tubetes

Os tubetes são tubos plásticos cônicos de polietileno ou polipropileno com estrias internas introduzidos no Brasil para a produção de mudas de essências florestais (Campinhos Júnior; Ikemori, 1983). Em seringueira, os tubetes têm sido utilizados tanto em pesquisa (Reis, 1989) quanto na produção comercial de mudas e normalmente são de cor preta. Os melhores recipientes para a fase 1 da muda de seringueira (até 60 dias de idade) são os tubetes de 45 mm de diâmetro externo da borda superior e 145 mm de altura, com 8 estrias internas. Na fase 2 (após 60 dias de idade), utilizar tubete de 75 mm de diâmetro externo da borda superior e 280 mm de altura, com 8 estrias internas para mudas de até 12 meses; ou tubete de 100 mm de diâmetro externo da borda superior e 300 mm de altura, com 8 estrias internas para mudas de 18 a 24 meses enxertadas no recipiente; ou ainda tubete de 180 mm de diâmetro externo da borda superior e 350 mm de altura, com 8 estrias internas para mudas de 18 a 24 meses do tipo toco enxertado de raiz nua transplantada para recipiente.

Substrato

O substrato deve ser tecnicamente apropriado para a produção de mudas florestais semelhante ao Rendimax Floreira® (Zamunér Filho et al., 2010a, 2012), ou recomendado também para a seringueira e livre de riscos biológicos (Brasil, 2009). Para se obter mudas com qualidade, sem agentes causadores de doenças, o substrato deve ser tratado e embalado adequadamente até o momento do uso.

Fertilizantes

Utilizar adubo de liberação lenta: Osmocote® (Zamunér Filho et al., 2010a e b, 2012), Basacote® Plus, 15-8-12 de N-P-K + micronutrientes, para 9 ou 12 meses (Catálogo..., 2015) ou Osmocote® Plus 15-9-12 de N-P-K + micronutrientes para 8–9 meses.

Sementes para porta-enxerto

As sementes, conforme mencionado anteriormente, podem ser certificadas ou não, mas devem ser sempre de *Hevea brasiliensis* e preferencialmente de clones. Em geral, um desbaste de 50% de plântulas raquíticas se faz necessário, mesmo com sementes de clones. Sementes do clone GT1 (± 370 sementes/kg) têm sido muito utilizadas por permitir um padrão uniforme de mudas de alta qualidade (Cardinal et al., 2007).

Adubação

A adubação antes do semeio direto ou transplantio é feita com um dos adubos de liberação lenta colocando-se 6 g de adubo/litro de substrato. Após 150 dias colocar em cobertura mais 2 g/recipiente do mesmo adubo, completando com substrato.

Irrigação

A irrigação deve ser por microaspersão ou gotejamento via bicos gotejadores individuais por recipiente. Não utilizar bicos que gerem nebulização em áreas abertas a corrente de vento, pois o vento reduz a eficiência técnica da irrigação. Deve-se realizá-la 3 vezes por dia, nos horários de 6h, 12h e 17h, até o substrato ficar encharcado, sempre que houver falta de chuvas. Uma lâmina d'água de 6 mm ao dia foi utilizada eficientemente para produzir mudas de seringueira no substrato Rendimax Floreira® em viveiro suspenso por Borelli (2016).

Radiação

A produção da muda de seringueira pode ser a céu aberto ou coberto sem sombra por tela fixa ou móvel do início ao fim do ciclo, de modo que o regime de luz possa variar e não afetar a produção se a muda é mantida hidratada. Na floresta primária, as plântulas se formam sob o dossel da floresta em condições de sombra, portanto são tolerantes à sombra. Desse modo as mudas podem ser produzidas também em viveiros com tela fixa de sombra a 50% na fase A, seguido de aclimação das mudas em canteiros na área sem sombra por tela fixa ou móvel na fase B, conforme especificado anteriormente.

Semeadura

O semeio ou semeadura consiste em depositar na posição correta a semente no substrato. Deve-se fazer a semeadura manual direta de uma semente por recipiente (tubetes de 75 mm x 280 mm ou 100 mm x 350 mm) a partir de lote com 90% ou mais de sementes viáveis. Paralelamente, semear em tubetes de 115 cm³ de volume (Pereira et al., 2007c) (diâmetro externo da borda superior = 45 mm, altura = 145 mm, massa = 16 g), cheios com o mesmo substrato, uma quantidade de sementes suficiente para completar o lote de mudas planejado ao fazer o transplântio aos tubetes maiores com falha na germinação das sementes ou com plântulas defeituosas. Por precaução, o viveirista deve semear nos tubetes pequenos sempre um pouco a mais que a porcentagem de sementes inviáveis do lote original. Por exemplo: em um lote que tenha 5% de sementes inviáveis, semear 7,5% do lote total em tubetes pequenos e reservar alguns tubetes grandes para aproveitar as melhores mudas que sobram após a operação de transplântio de reposição, nos casos em que a semeadura for de apenas uma semente por tubete grande. Nos casos de semeio de duas sementes por tubete grande, a partir de lotes com 5% de sementes inviáveis, utilizar as melhores mudas dentre as desbastadas para fazer o transplântio de reposição e mais o transplântio de aproveitamento, reservando para tanto alguns tubetes grandes. A quantidade de mudas a serem conduzidas no viveiro é determinada principalmente pela capacidade de canteiros instalados, porém 20% de mudas a mais que o número final estabelecido como meta para plantio podem ser utilizados como margem de segurança.

Transplântio

Aos 60 dias, transplantar as mudas formadas em recipientes menores para os recipientes maiores como aqueles indicados pela Instrução Normativa nº 29 (Brasil, 2009), nos quais a semente esteja morta ou a plântula esteja raquítica. Esses recipientes maiores, que podem ser os mesmos tubetes grandes, devem conter o mesmo substrato com fertilizante indicado na dose de 6 g/L. Aplicar bons tratos culturais, definidos como pulverização semanal de fungicida, controle de insetos eventuais, irrigação com água limpa em quantidade adequada, retirada de plantas daninhas, fertilização, “rouguing” e reagrupamento de mudas por tamanho, até a fase de enxertia no mesmo ambiente.

Enxertia

A enxertia do tipo borbulhia é a operação de retirada da placa de tecido vegetal contendo uma gema ou borbulha perfeita do clone de interesse e a transferência e fixação dessa placa para uma planta de seringueira denominada porta-enxerto. Deve-se realizar a enxertia verde por borbulhia em janela aberta de mudas com 5 a 6 meses de idade (Sistemas..., 1979; Pereira; Pereira, 1986, Pereira, 2007) com diâmetro do caule mínimo de 7,5 mm medido a 5 cm de altura do coleto devido à dificuldade da operação em porta-enxertos mais finos. Havendo habilidade do enxertador, a enxertia verde precoce pode ser realizada na altura de 5 cm, em porta-enxertos mais finos com três folhas maduras, antes dos 180 dias ou até com 4 meses de idade utilizando-se o riscador de porta-enxertos (Moraes, 1982). A fita de enxertia verde deve ser de polietileno transparente, ter 2,5 cm de largura, 60 cm de comprimento e 0,07 mm de espessura. Cada fita pesa em torno de 1,1 g e pode ser obtida ao cortar sacos plásticos de polietileno transparentes de 10 kg. Contudo, há no mercado fitas de enxertia comercializadas em rolos, que devem ser experimentadas antes da aquisição de maior quantidade.

Verificação da enxertia

A verificação da enxertia é realizada aos 21 dias (Pereira, 1992, Moraes, 2005, Pereira, 2007, Gonçalves et al., 2013) desamarrando a fita cuidadosamente e amarrando-a a cerca de 20 cm acima do enxerto, em cada muda com enxerto pego. As fitas das mudas que não tiveram a placa de enxerto fixada no porta-enxerto, observado após o teste de descolamento da placa feito com a espátula do canivete, na parte superior do enxerto, são recolocadas firmemente e mantidas até a segunda verificação. A segunda verificação de enxertia é feita aos 28 dias (Moraes, 2005, Gonçalves et al., 2013), somente naquelas mudas cuja placa de enxerto não estava fixada aos 21 dias. A marcação das mudas com enxerto pego é feita do mesmo modo que na primeira verificação. Em seguida, após 1 semana (Pereira, 1992), as mudas são liberadas para a fase seguinte de poda, ou condução das mudas que tiveram mortalidade da placa do enxerto, para posterior reenxertia do lado oposto à primeira operação. Se houver necessidade de ajuste no planejamento de plantio, a muda pode ser mantida com a placa dormente desde que não seja feita a poda da haste principal e não haja estresse, doença ou ataque de praga na muda. Para

tanto devem-se manter os tratos culturais de irrigação adequada, controle de plantas daninhas, doenças, insetos ou ácaros-praga.

Poda da muda porta-enxerto

Após duas verificações de pegamento da enxertia, aos 21 e 28 dias (Moraes, 2005, Gonçalves et al., 2013), proceder à poda da haste do porta-enxerto a 5 cm acima da placa do enxerto nas mudas que tenham enxerto pego.

Marcação da muda

A marcação da muda é realizada com tinta colorida, a qual identifica o clone. Para tanto, uma tabela com o nome dos clones e as cores deve ser seguida, conforme Gonçalves et al. (2013). Essa operação é realizada imediatamente após a poda do porta-enxerto.

Aplicação da parafina

Aplicar parafina derretida, líquida e quente, na porção superior da muda, sem atingir a placa do enxerto verde ou verde-marrom para evitar a exposição do ferimento causado pela poda e tratá-lo contra algum fungo transportado e depositado no momento da operação de poda. Recomenda-se cautela para que o enxerto não seja atingido direta ou indiretamente pela alta temperatura da parafina.

Controle de pragas

O controle de pragas deve contar com a identificação correta da praga e o monitoramento populacional, seguido da aplicação de medidas de controle físico, químico e/ou biológico. Retirar todas as plantas daninhas visíveis dos tubetes manualmente com auxílio da ferramenta extrator de ervas daninhas. Sempre utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs) e somente produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). A classificação qualitativa do nível populacional de pragas é utilizada para a decisão de aplicação de medidas de controle (Fonseca, 2007) e segundo Costa et al. (2011) podem ser aceitos até 5% de mudas atacadas no viveiro antes de iniciar o controle químico. No entanto, 2% de plantas atacadas são utilizados como nível de controle em viveiros florestais de eucalipto (Zanetti, 2017a) e poderiam ser usados como referência até que estudos específicos

sejam realizados para cada praga em viveiros florestais de seringueira. Vale lembrar que mudas com pragas não devem ser comercializadas. Os conceitos e conhecimentos para tomar as decisões de ação de controle ou de não ação de controle estão abordados também no item Controle de pragas no jardim clonal, nesta publicação. Um exemplo didático de como deve ser avaliado o nível populacional das pragas em relação à produção de mudas pode ser visto na Figura 7 que relaciona o número de indivíduos na amostra para diagnóstico, com a produção de mudas, considerando um mesmo custo anual equivalente para o viveiro de R\$ 2.800,00. No caso desse viveiro genérico, três indivíduos de uma praga, na amostra, significam 700 mudas livres de pragas e renda bruta possível de R\$ 2.800,00, igual ao custo anual equivalente do viveiro. Nesse caso, o produtor não teria lucro e a relação entre número de indivíduos-praga na amostra seguinte poderia baixar o valor da produção de mudas livres de pragas para um patamar inferior ao custo anual equivalente, gerando prejuízo.

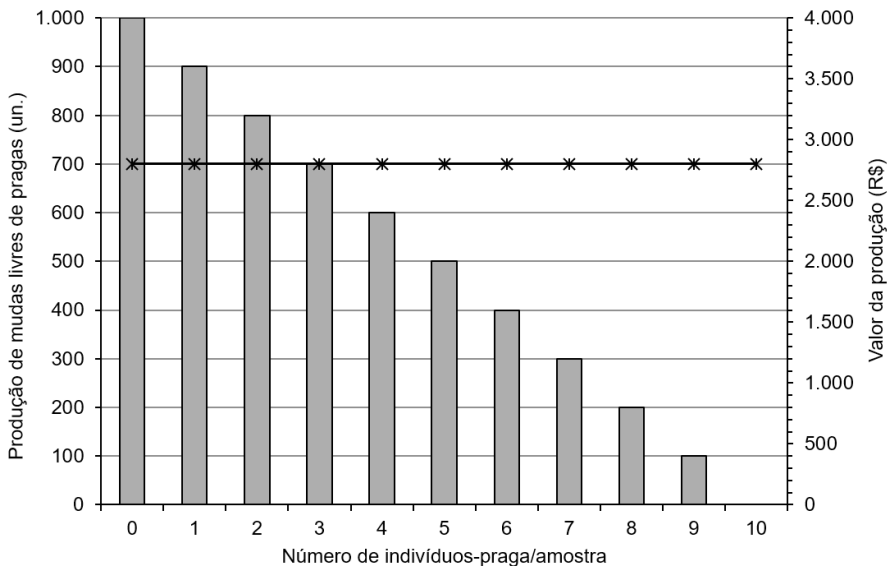


Figura 7. Relação entre número de indivíduos-praga na amostra e produção de mudas não infestadas para a decisão de implementação de medidas de controle.

A linha com asterisco representa o número de mudas livres correspondente ao custo anual equivalente.

Controle de doenças

Após identificar corretamente cada doença, aplicar os fungicidas biológicos e/ou químicos indicados com devido registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), utilizando EPIs e os conhecimentos adquiridos no treinamento requerido pela Norma Regulamentadora 31, do Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil, 2005), pela Portaria nº 86, de 3 de março de 2005 publicada no Diário Oficial da União em 4/3/2005. Retirar mudas mortas dos canteiros, reagrupar as mudas por tamanho, espaçar as mudas no momento certo, usar água limpa, usar tubetes desinfestados e substrato comercial livre de fitopatógenos.

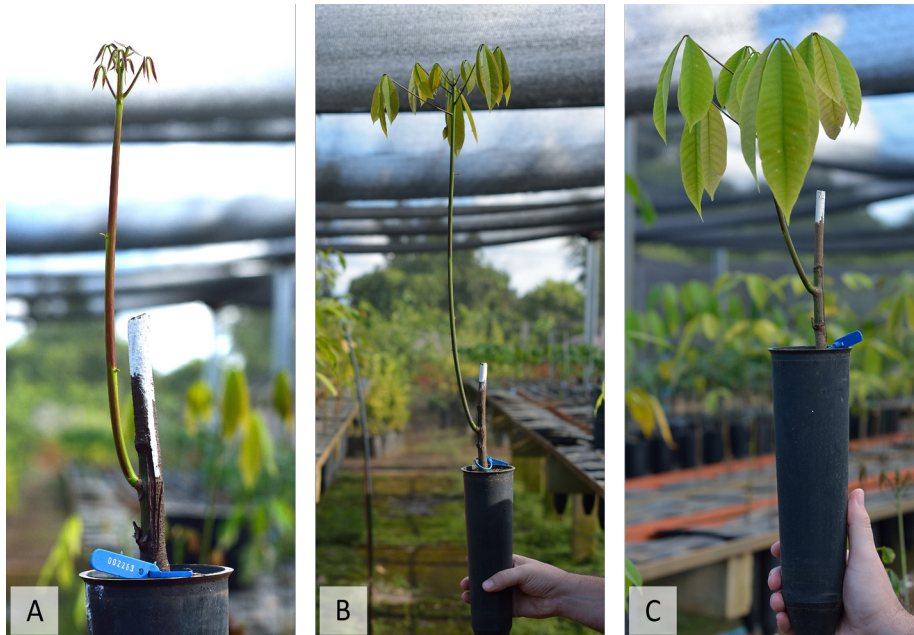
Rustificação

A rustificação das mudas da seringueira é a aclimação ou aclimatização das mudas à radiação solar direta e à temperatura mais elevada, quando cultivadas sob tela com sombra a 50% durante a primeira fase, ou seja, até a copa do clone estar completa com uma folha madura. Na Figura 8A e 8B podem ser vistas mudas na fase A sem que a copa esteja com alguma folha madura e, na Figura 8C, tem-se uma muda no final da fase A, com uma folha madura. O final da fase A no ciclo de produção da muda coincide com o amadurecimento das folhas (final da fase fisiológica C das folhas), que deixam de ser um dreno e passam a ser uma fonte de carboidratos para a muda. Mudas produzidas a pleno sol (viveiro sem tela de sombra) não precisam de rustificação porque já estão aclimatadas.

Seleção e limpeza das mudas

As mudas em tubetes devem ser selecionadas com uma a duas folhas maduras e enviadas ao campo para plantio ou a um viveiro de espera próximo ao local de plantio. Embora não tenha sido definido um padrão de altura das mudas enxertadas produzidas em tubetes, a altura entre 1,0 e 1,5 vezes o comprimento do tubete pode ser um referencial a ser utilizado, conforme preconizado por Weindling (2015) para *Pinus* spp. até que haja estudos para a seringueira. O ideal é que o padrão de altura concilie alta taxa de pegamento e desenvolvimento no campo, com a altura das caixas disponíveis no mercado para transporte com empilhamento sem danificar as

mudas. Antes do envio das mudas ao campo para plantio, deve ser verificado se foram aclimatadas. As raízes externas ao tubete devem ser podadas com uma tesoura de poda profissional, os tubetes devem ser limpos externamente se necessário, plantas daninhas bem como eventuais folhas com doença e insetos devem ser eliminados, de modo a obter plantas com alta qualidade para plantio.



Fotos: Rivadave Coelho Gonçalves

Figura 8. Mudras do tipo enxertada formadas no recipiente em fase final de crescimento e amadurecimento: muda com folhas imaturas (A e B) e muda com folhas imaturas e uma folha madura (C).

Tratamento da raiz com fito-hormônio

A imersão rápida até 5 cm da base da muda em solução contendo fito-hormônio enraizador completamente diluído é muito importante para induzir o rápido enraizamento da muda em campo. O produto Nafusaku com 20% de ácido naftaleno acético (ANA) tem essa finalidade e deve ser utilizado na proporção de 2.000 ppm de ANA na solução final (Pereira; Pereira, 1986). Para o preparo deve-se misturar 10 g do produto em 1 litro de água limpa, até

a completa dissolução. Para tratar as mudas basta imergir a base na solução e retirá-la imediatamente. O produto ácido indol butírico (AIB) também a 2.000 ppm (Pereira; Pereira, 1986) proporciona excelente resultado, mas deve ser dissolvido antes, em 20 mL de etanol concentrado (95% ou 99%), para em seguida ser diluído em 980 mL de água. Se o produtor for tratar mudas do tipo toco enxertado de raiz nua, pode optar pela adição de 500 g de talco ou caulim e fazer uma calda para imergir a raiz momentaneamente. Essa mistura de solução de fito-hormônio mais o talco ou o caulim é suficiente para tratar cerca de 500 mudas (Pereira; Pereira, 1986).

Embalagem das mudas

A embalagem correta das mudas para o transporte requer que os tubetes sejam acomodados em bandejas e caixas apropriadas para chegar ao talhão sem danos ao sistema radicular decorrente do transporte e manuseio. Para tanto, a caixa pode ser forrada com tecido de algodão cru e serragem nova bem úmida.

Armazenamento das mudas

As mudas podem ser armazenadas por pouco tempo em local sombreado e fresco até o transporte para plantio. O arranjo das caixas com as mudas no armazenamento deve permitir a livre circulação de ar entre mudas e prateleiras quando se tratar da necessidade de empilhamento de caixas.

Transporte das mudas

O transporte das mudas deve ser cuidadoso em caminhão ou camionete apropriada e devidamente fechada. Durante o transporte a longa distância, as mudas devem ser irrigadas, bem como, enquanto aguardam o momento do plantio. Para evitar que sofram dano por desidratação e déficit hídrico, não desalojar as mudas produzidas em tubetes, antes do plantio, transformando-as em mudas de raiz nua, no que tem sido denominado de “rocambole”. Na Figura 9A são mostradas caixa e bandeja para embalagem de mudas de seringueira e na Figura 9B mudas de seringueira alojadas em bandeja para transporte.



Fotos: Rivadave Coelho Gonçalves

Figura 9. Caixa e bandeja para embalagem de mudas de seringueira (A) e mudas de seringueira alojadas em bandeja para transporte protegido (B).



Embrapa
MDX 607
RGBAG
ACESSO: 00021

Jardim clonal

Definição

Para fins de projetos de reflorestamento comercial, o jardim clonal é a coleção de plantas clonais oriundas de planta matriz proveniente de planta básica mantida pelo provedor do clone, conforme orientações presentes na Instrução Normativa nº 26, do Mapa (Brasil, 2018a). O produtor deve obter as mudas de viveiro cadastrado no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2009, 2018a) e, preferencialmente, as mudas devem ser do tipo toco enxertado de raiz nua, tratadas com fito-hormônio enraizador, ácido indol butírico ou ácido naftaleno acético a 2.000 ppm, embaladas em tecido vegetal limpo impregnado com hidrogel. Embora o cadastro no Renasem ainda não exija exame de DNA para confirmar a identidade genética dos clones, é desejável que o viveirista tenha essa análise da planta matriz, a partir da qual ele produz as mudas que servem de fonte para a coleta de hastes com gemas ou borbulhas.

Clones

Os clones a serem utilizados devem estar listados em publicações anteriores, a exemplo daqueles presentes no *Manual de heveicultura para a região sudeste do estado do Acre* (Gonçalves et al., 2013) e *Sistemas de produção* (Sistemas..., 1980, 1984). Esses clones são sugeridos por apresentarem, quando cultivados, características semelhantes às aquelas utilizadas nos critérios de seleção durante o trabalho de melhoramento genético. Essas características são consideradas apropriadas e suficientes para o cultivo e produção de borracha natural, além de contarem com observações feitas por técnicos, engenheiros e especialistas em Heveicultura e Fitopatologia ao longo do tempo na região. Quaisquer que sejam os clones, dentre aqueles sugeridos, o produtor poderá ter ganhos em volume de madeira comercial ou biomassa total se as árvores forem conduzidas corretamente para essa finalidade, fazendo-se a poda de ramos laterais e o desbaste na hora certa. O melhor é que, já no projeto inicial, o produtor faça constar o uso múltiplo da floresta (látex e madeira) de modo que o espaçamento inicial implique

em aproximadamente 625 árvores/ha (4,0 m x 4,0 m) (Kronka, 2008) e as árvores e os clones adotados tenham o mesmo desempenho em crescimento. Florestas de seringueiras plantadas para a colheita de látex e madeira precisam de poda e de desbaste no momento certo, mas, não há um regime de manejo específico, estudado e validado para a seringueira no Brasil. Na Tabela 3 são apresentados alguns clones sugeridos com respectivas cores para a sua identificação em lotes de mudas no Acre.

Tabela 3. Clones sugeridos para plantios na região sudeste do estado do Acre com respectivas cores para identificação dos lotes de mudas no viveiro e no campo nos primeiros dias após o plantio.

Classe ⁽¹⁾		Clone e cor			
I	RRIM 600 vermelho	-	Fx 3864 azul-claro	-	-
II	CDC 312 amarelo	FDR 4575 marrom	-	FDR 5788 (roxo)	Fx 4098 (azul)
III	IAN 873 laranja	-	-	-	-

⁽¹⁾Classe I = Clones para plantio em até 30% da área total no mesmo talhão, se plantio em pequena escala, ou em talhões diferentes, se em grande escala. Classe II = Clones para plantio em até 20% da área total no mesmo talhão, se plantio em pequena escala, ou em talhões diferentes, se em grande escala. Classe III = Clones para plantio em até 10% da área total no mesmo talhão, se plantio em pequena escala, ou em talhões diferentes, se em grande escala.

Fonte: Gonçalves et al. (2013).

Essa classificação determina o uso de no mínimo quatro clones para completar 100% do talhão que pode ter área variável, ou seja, três clones classe I (30%+30%+30%) e um clone classe III (10%).

Outro conceito importante de ser considerado nos projetos para a definição do número de clones é o conceito de escala, o qual está intrinsecamente ligado à viabilidade econômica dos projetos. As definições das escalas por tamanho de área são apresentadas na Tabela 4.

Com a Tabela 5 elaborada a partir dos dados da Superintendência da Borracha (Sudhevea) fica mais clara a relação entre área de plantio e número de clones. Contudo, o número de clones é um indicativo de que o método “blend varietal” ou cultivar clonal mista deve ser empregado com clones cujo desempenho ou performance seja satisfatória. Em áreas menores que 3 ha podem-se

empregar três, dois ou um único clone desde que sejam previamente testados no local. Portanto, de acordo com as tabelas apresentadas, um plantio de pequena escala, de 10 ha, deve contar com quatro clones, mas se for de pequena escala, 5 ha, deve contar com três clones. Ressalta-se, no entanto, que a natureza é dinâmica e a pesquisa científica deve ser contínua quanto à estabilidade e adaptabilidade das tecnologias em cada ambiente e ciclo tecnológico admitindo-se, contudo, que essas tecnologias estejam prontas para os testes em campo.

Tabela 4. Escalas de plantio e tamanho de áreas em hectare para projetos de reflorestamento com seringueira.

Escala de plantio	Área (ha)
Pequena escala	$0 \text{ ha} < A \leq 10 \text{ ha}$
Média escala	$10 \text{ ha} < A \leq 100 \text{ ha}$
Grande escala	$100 < A$

Fonte: Gonçalves et al. (2013).

Tabela 5. Número de clones em função do tamanho da área contínua plantada em uma propriedade.

Área (ha) ⁽¹⁾	Número de clones
3–5	3
6–20	4
21–60	5
61–100	6
101–200	7
201–400	8
> 400	10

⁽¹⁾Valores intermediários aos limites das classes devem ser arredondados pelo método conservador.

Fonte: Silva; Matos (1982).

Nas fases iniciais da cultura, até o final do terceiro ano, clones que apresentarem muito ataque de alguma doença foliar, a exemplo do mal-das-folhas-da-seringueira, com sintoma do tipo queima foliar “leaf blight” ou manchas foliares com agressividade até a nota 3, em folhas de 7 a 10 dias

de idade (Langford, 1945), devem receber suporte fitossanitário, conforme orientações do fabricante. Analisar a necessidade de aplicação de fungicida biológico ou químico para outras doenças em cada local e por mais tempo para o mal-das-folhas-da-seringueira ou outra doença que se mostrar agressiva até que as plantas entrem na fase de caducifolismo natural em período seco. Essas operações de controle podem acelerar o crescimento das árvores em altura e diâmetro naqueles locais mais favoráveis às doenças bióticas desde que não haja interação negativa com porta-enxertos, com o tipo de solo, com alguma praga não controlada ou algum outro fator biótico ou abiótico.

Localização do jardim clonal

O jardim clonal deve estar próximo à área de canteiros para enxertia dos porta-enxertos no viveiro, em local de fácil acesso, preferencialmente, separado por uma cortina verde de plantas de espécie não hospedeira de doenças da seringueira ou em lado oposto ao que se encontra o viveiro de porta-enxertos separado por uma barreira física natural. Desse modo, esporos de fungos que atacam a seringueira e estejam no viveiro de porta-enxertos terão uma barreira física para atingirem as plantas do jardim clonal e vice-versa. O ideal é que as plantas estejam completamente sadias em ambas as áreas. O solo deve ser de textura média, mas, até em solo de textura argilosa sem camada adensada e lençol freático próximo à superfície é possível estabelecer e cultivar bem o jardim clonal. A área não pode ser sujeita a enchentes, encharcamento contínuo ou estar no fundo de vales onde a água livre permanece por muito tempo sobre as folhas.

Após a análise do solo, definir a quantidade de calcário dolomítico a ser utilizado para elevar o valor de saturação por bases (Ve) a 55% (Moraes, 2005), porém nunca aplicar mais de 2 t/ha em uma única aplicação (Venegas; Ribeiro, 1999). Quando se emprega o método da neutralização do alumínio Al^{3+} e da elevação dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} (Venegas; Ribeiro, 1999, Carvalho et al., 2000), para o cálculo da quantidade de calcário dolomítico, considerar 25 como valor máximo de saturação por alumínio Al^{3+} , tolerado pela seringueira (mt), e considerar o $X=1$ em $cmolc/dm^3$ (Venegas; Ribeiro, 1999).

A fórmula descrita em seguida com um exemplo de cálculo baseia-se em Venegas e Ribeiro (1999) e Carvalho et al. (2000).

$$NC = T.(Ve-Va)/PRNT$$

Sendo:

NC = necessidade de calcário em toneladas por ha.

T = capacidade de troca de cátions (CTC) em pH = 7,0.

Ve = saturação por bases desejada no solo.

Va = saturação por bases atual do solo; $Va = (S/T).100$.

PRNT = poder relativo de neutralização total da acidez, em porcentagem.

$T = SB+(H + Al)$ em $cmolc/dm^3$.

SB = soma de bases (Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^+ , Na^+) em $cmol/dm^3$.

$H+Al$ = soma da acidez dada pelos íons $H^+ + Al^{+3}$.

Ex.: $Ve = 55$; $Va = 25,21$; $T = 3,53$; $PRNT = 90\%$.

$NC = 1,16843$ t/ha.

Preparo de covas

O preparo de covas inclui a operação de coveamento ou abertura das covas, em geral de 20 cm a 40 cm de diâmetro por 50 cm de profundidade (Pereira; Pereira, 1986; Gonçalves et al., 2013) até aproximadamente 90 cm fora ou dentro de valas de 40 cm (Gonçalves et al., 2013). Em local de difícil mecanização, aplicar 30 g do calcário dolomítico no solo da cova juntamente com 100 g de superfosfato triplo, 5 g de sulfato de cobre, 5 g de sulfato de zinco e 3 g de bórax ou 2 g de ácido bórico para fornecer o boro (Moraes, 2005). Esses fertilizantes devem ser aplicados 30 dias antes do plantio das mudas ou 15 dias, se estiver chovendo muito. As plantas devem estar em espaçamento de 1,0 m x 1,0 m em blocos de 12 linhas, de comprimento variável, de acordo com cada caso. Se houver esterco curtido no local incorporar 20 L ao solo de cada cova, junto com os fertilizantes e reencher a cova. Se necessário, reduzir

o espaçamento para 0,5 m entre plantas mantendo 1,0 m entre linhas, nos 2 primeiros anos. Os blocos e as linhas com cada clone devem ser identificados em planta baixa e uma placa contendo o croqui do jardim clonal deve estar afixada na entrada para efeito de organização e fiscalização. A melhor época de plantio das mudas é na segunda quinzena de dezembro, mas, até o início de fevereiro ainda é recomendável. Desse modo, combinam-se chuvas com tempo de desenvolvimento das plantas até novembro do ano seguinte para a colheita de hastes destinada à enxertia.

Operações culturais

Proceder ao controle preventivo das doenças que incidem nas plantas, bem como manter o solo sem plantas daninhas após o correto diagnóstico feito por profissional. Manter as plantas bem fertilizadas e conduzir as hastes de modo a estarem compatíveis com as mudas de porta-enxertos para contribuir com a eficiência de pegamento da operação de enxertia. As fertilizações após o plantio das mudas no jardim clonal estão detalhadas na Tabela 6. O calcário deve ser aplicado em faixa de 30 cm ao redor da cova.

Tabela 6. Quantidades de fertilizantes em gramas por planta para implantação e condução de jardim clonal até os 300 dias.

Fertilizante	Proporção	Tempo (dias)				
		0	30	120	210	300
Calcário dolomítico	1	30	100	-	-	-
Superfosfato triplo, sulfato de cobre, sulfato de zinco e bórax (mistura 1)	100:5:5:3	113	-	-	-	-
Ureia, sulfato de amônio e cloreto de potássio (mistura 2)	3:2:3	-	35	35	35	35

Fonte: Moraes (2005).

Em março e outubro dos anos seguintes, aplicar em faixa 140 g da mistura 2 totalizando 280 g por metro de faixa no ano 2. Em janeiro do ano 2 e do ano 3, aplicar 123 g/m da mistura 1 e somente voltar a aplicar algum fertilizante se for notada alguma deficiência mineral decorrente de falta de fertilizante no solo. Manter uma cobertura morta, “mulching” de palha de café em toda a

projeção da copa das plantas, ou ainda, casca de arroz, casca de sementes de castanha-da-amazônia ou outro material orgânico ou inorgânico particulado e não fitotóxico ou contaminado com fitopatógenos. A duração máxima de um jardim clonal bem cuidado, de acordo com a Instrução Normativa nº 29 do Mapa, é de 8 anos.

Controle de doenças no jardim clonal

As doenças mancha-areolada, mal-das-folhas-da-seringueira, mancha-de-alternaria e a antracnose-das-folhas têm sido as mais frequentes no jardim clonal e requerido pulverizações semanais para o controle químico. Portanto, deve-se monitorar diariamente a ocorrência de doenças no jardim clonal e fazer aplicações de fungicidas o suficiente para manter as plantas sempre saudáveis, mas sem desperdício. Como bom exemplo de condução de um jardim clonal, na Figura 10 são mostradas plantas saudáveis contendo hastes no ponto de colheita em um jardim clonal estabelecido em Epitaciolândia, AC.



Foto: Rivadave Coelho Gonçalves

Figura 10. Plantas saudáveis contendo hastes no ponto de colheita para enxertia verde em um jardim clonal estabelecido em Epitaciolândia, AC.

Controle de pragas no jardim clonal

O controle de pragas no jardim clonal deve ser feito também com controle químico e/ou biológico artificial sempre que o nível populacional de insetos ou ácaros fitófagos da seringueira atingir o nível de controle (NC), o qual é o nível populacional abaixo do nível de dano econômico (NDE). O nível de controle é o nível populacional que indica a necessidade de ação e, por isso, também é denominado nível de ação (NA). O monitoramento dos insetos e ácaros fitófagos da seringueira, bem como de inimigos naturais, deve ser semanal, para que o responsável pelo viveiro indique se a população da praga atingiu o nível de controle (isto é, nível de ação para o controle) ou se encontra no nível de não ação (NNA) (Zanetti, 2017). Considerar, portanto, que uma praga florestal é todo inseto ou ácaro que já tenha manifestado sua capacidade de causar injúria e perdas significativas na cultura. Contudo, lagartas isoladas de mandarová devem ser retiradas e mortas fisicamente. A realização da amostragem em todas as plantas (censo) para monitoramento é factível em jardins clonais pequenos, mas em grandes viveiros a amostragem deve ser estratificada por blocos ou áreas homogêneas.

Condução das hastes

Para clones com dificuldade de pegamento, mesmo estando bem nutrido, saudável e irrigado, avaliar o uso de enxertia verde com hastes de 60 dias ou o anelamento da base da haste mais velha, no caso de enxertia marrom. A enxertia verde é aquela em que a placa do enxerto é verde e a enxertia marrom é aquela em que a placa do enxerto é marrom, mesmo com algumas manchas verdes. No caso do anelamento de 2 cm da haste para enxertia marrom, fazer a operação 30 dias antes da coleta da haste, 20 cm acima da ramificação, e retirar a placa com lenho no momento da operação de enxertia. Para a enxertia verde, eliminar o broto apical da haste madura e conduzir três brotações durante 60 dias, na roseta superior, quando então são colhidas e utilizadas para enxertia. Fazer o “toilette” na base das hastes novas duas semanas antes para aproveitar as gemas axilares. Havendo irrigação e bons tratos culturais, é possível fazer até quatro coletas de hastes por ano.

Plantio da floresta

Preparo da área

O local deve ser livre do risco de enchente e fora de áreas encharcadas em parte do ano. Preferencialmente, escolher áreas para atender ao Novo Código Florestal (Brasil, 2012) e observar se há restrições quanto ao método de estabelecimento e condução da floresta. Implantar e conduzir a floresta somente em área limpa com muita radiação solar direta, inclusive sem raízes na camada de até 50 cm de solo. A área deve estar posicionada em local de solo bem drenado e ser facilmente mecanizada com trator florestal ou trator agrícola quando for possível para facilitar os tratos culturais. Fazer prospecção para analisar a existência de camada superadensada, subsuperficial, concreções de laterita e lençol freático próximo ao solum. Preparar a área de acordo com as condições financeiras disponíveis e tipo de terreno.

A primeira operação para eliminar a vegetação existente deve ocorrer no final do mês de abril por roçagem e aplicação de herbicida, de modo a se ter cerca de 6 meses de intervalo até o plantio. A segunda operação de limpeza deve ocorrer em época próxima ao plantio, nos 30 dias finais que o antecedem. Vegetação um pouco mais densa pode requerer o uso de trator de esteira, pá carregadeira ou equipamento triturador para evitar o uso do fogo. Para deixar a área bem limpa, a vegetação grosseira pode ser arrastada e juntada próximo à borda externa da mata ciliar quando esta necessitar de proteção. Em áreas muito inclinadas, optar pelo coveamento sem sulcamento e sem aração com grade ou arado. Em áreas mecanizáveis, optar pelo coveamento em área arada com grade pesada, destorroada e nivelada com grade leve. O cultivo mínimo utilizando apenas o sulcamento profundo (60 cm a 90 cm) requer mapeamento específico e detalhado da área do projeto, a qual deve conter solo bem arenoso e passível de pelo menos um ciclo de aração em época próxima ao plantio da floresta. A técnica de preparo da terra que combina sulco profundo em curva de nível com coveamento mecanizado tem sido utilizada com grande eficiência para plantio de floresta de seringueira em outros estados brasileiros. O sulco deve seguir sempre a curva de nível para evitar a erosão e funcionar como um canal de retenção de água para infiltração no solo.

Espaçamentos

Os espaçamentos 4,0 m x 5,0 m ou 4,5 m x 5,0 m possibilitam bons projetos considerando o custo da muda, mas o número de árvores vivas estabelecidas que entram em exploração de látex pode ser menor em relação ao 4,0 m x 4,0 m ou 6,0 m x 3,0 m. No espaçamento 6,0 m x 3,0 m até os 8 anos as árvores não apresentam curvatura ao centro da linha e o número de plantas em sangria pode passar de 500 em condição de máxima eficiência na implantação e condução da floresta. Espaçamentos 7,0 m x 3,0 m e 8,0 m x 2,5 m estão sendo menos utilizados em plantios de florestas de seringueira exatamente devido à mudança de paradigma quanto ao uso da árvore para madeira no final do ciclo de produção de látex. Os espaçamentos menores acima citados também podem ser utilizados em faixas delimitadoras de aleias onde normalmente são cultivadas outras plantas, no que tem sido denominado de sistemas agroflorestais (Virgens Filho, 2008). Nesse caso, o espaçamento de 4,0 m x 2,5 m em duas linhas, sendo 4,0 m entre linhas e 2,5 m entre plantas na linha, possibilita o maior número de plantas em exploração e a maior disponibilidade de área para o cultivo consorte (Aguilar; Gonçalves, 2008).

Marcação das curvas de nível e balizamento

Marcar as curvas de nível em terrenos com inclinação maior ou igual a 8% para que sejam feitos os terraços ou banquetas, bem como, para orientar o balizamento das linhas e o coveamento para o plantio. A distância entre as curvas de nível pode ser a distância entre as linhas de plantio, ou seja, 6,0 m quando o espaçamento for 6,0 m x 3,0 m.

Fazer curvas de nível em terrenos com inclinações menores que 8%, para orientação durante o preparo da terra e o plantio, pode ser recomendável, dependendo do tipo de solo no local. Ao balizar as linhas, marcar os talhões ou blocos e deixar uma faixa entre eles para a estrada, quando for necessário, a fim de reduzir o custo de exploração no futuro.

Coveamento e preparo de covas

O coveamento é a operação de abertura de covas no local certo, na profundidade e diâmetro corretos para o plantio da muda e deve ser feito com broca acoplada a trator ou com a perfuradora mecânica operada por dois homens. Evitar o coveamento com cavadeira boca-de-lobo devido ao baixo rendimento da operação. O local onde será feita cada cova pode ser marcado anteriormente com piquete, espeque ou cavadeira boca-de-lobo, em uma batida, a cada 3,0 m na linha da curva de nível, se o espaçamento for 6,0 m x 3,0 m. As linhas de plantas devem ser posicionadas na curva de nível e as faixas devem estar preferencialmente no sentido leste-oeste, marcadas no mês de julho (Figura 11A e 11B). As faixas de entre linhas devem ter, quando possível, inclinação suficiente para o uso de máquinas e equipamentos que trafegam melhor no sentido das curvas de nível, durante os tratos culturais e a exploração. Um exemplo de faixas no sentido norte-sul é mostrado na Figura 11B, mantendo as árvores também em curva de nível.

A cova pode ser de 20 cm a 25 cm de diâmetro por 60 cm a 90 cm de profundidade quando feita com máquinas em terreno arado e preparado com grades, ou 40 cm x 40 cm de largura por 60 cm de profundidade quando feita manualmente com ferramentas. Desse modo, possíveis camadas adensadas, formadas naturalmente ou por ação de máquinas a aproximadamente 40 cm da superfície, são rompidas, e o solo ficará friável no fundo da cova para a raiz se aprofundar mais rapidamente.

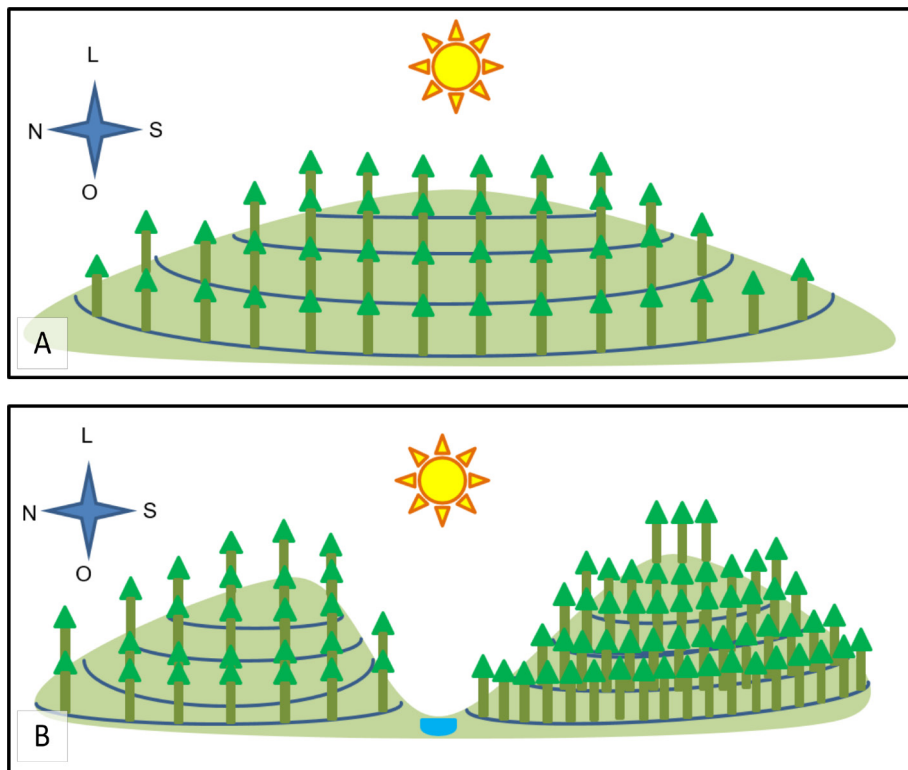


Figura 11. Orientação das linhas de plantio no sentido leste-oeste (A e B à esquerda) e norte-sul (B à direita) com posicionamento das árvores nas curvas de nível.

Adubação de pré-plantio

A adubação antes do plantio depende do resultado da análise química e física do solo, mas, como regra a adubação começa na aplicação do calcário dolomítico que contém cálcio e magnésio em sua composição. Em áreas onde não há necessidade de calcário, utilizar sulfato de magnésio como fonte de magnésio e enxofre, podendo o cálcio presente no superfosfato triplo ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2\text{H}_2\text{O}$) completar a adubação inicial. Observar a análise química do solo para calcular a quantidade a ser aplicada. Há vários esquemas de adubação previstos para a seringueira e, nesta publicação, indica-se que na cova de plantio devem-se incorporar ao solo 229 g de superfosfato triplo (SFT), 45% de P_2O_5 , como um referencial de quantidade desse adubo mais

FTE BR12, 23 g/cova (Gonçalves et al., 2013). Variações nessa quantidade inicial podem ocorrer, dependendo da quantidade de fósforo disponível no solo, do uso ou não de gesso e do tipo de solo.

Para locais deficientes em fósforo disponível, essa quantidade deverá assegurar o suprimento adequado até a segunda aplicação. Se for utilizado sulcador com implemento de distribuição de superfosfato triplo no sulco, calcular a quantidade a ser aplicada no fundo do sulco e regular o equipamento para o adubo ficar no local de plantio da muda.

Plantio de mudas

O plantio das mudas de seringueira no campo deve ser criterioso por constituir uma das operações técnicas mais importantes na fase de implantação da floresta. Primeiro deve-se planejar a chegada das mudas e preparar um local limpo e cercado perto de fonte de água limpa para estabelecer o viveiro de espera, no qual, as mudas devem permanecer até a finalização do plantio, bem como, até o replantio. Deve ser dada atenção à quantidade de umidade presente no solo e não somente à época em que normalmente ocorrem as chuvas na região. Chuvas isoladas no início do período chuvoso podem confundir a percepção de que há água disponível no solo para as plantas crescerem.

Em geral, deve-se plantar em época de muita chuva, após ter chovido por alguns dias, de modo que as chuvas seguintes assentem bem o solo dentro da cova e eliminem “bolsões de ar”. Verificar a previsão do tempo para o local e plantar no dia em que houver 80% ou mais de probabilidade de chuva acima de 3 dias. Para evitar que morram por déficit hídrico, quando da interrupção das chuvas, o produtor deve optar por utilizar mudas de alta qualidade dentro dos padrões estabelecidos em norma específica de produção de mudas de seringueira, ou seja, a Instrução Normativa nº 26 do Mapa, de 4 de junho de 2018 (Brasil, 2018a). Contudo, tão logo seja aprovada uma legislação estadual própria sobre o tema, a exemplo da Resolução SAA nº 23 de 26 de junho de 2015, publicada no DOE em 27 de junho de 2015 no estado de São Paulo, que estabelece as exigências para cadastramento de viveiros, jardins clonais, plantas matrizes produtoras de sementes e estabelece também as normas técnicas de defesa sanitária vegetal para a produção, comércio e

o transporte de mudas, borbulhas e sementes de seringueira (*Hevea* spp.), os viveiristas devem adotá-la imediatamente e os produtores devem exigir o cumprimento das normas para que as mudas tenham qualidade garantida pelos profissionais que atuarão no setor.

Além da muda de boa qualidade o produtor deve utilizar o hidrogel de plantio em mudas de tubetes e fazer o “mulching” cobrindo a superfície do solo em torno da cova com matéria orgânica morta para diminuir a perda de água do solo próximo à muda. O plantio varia com o tipo de muda que o produtor vai utilizar, mas, qualquer que seja o tipo, não se deve aprofundar a muda no solo além do limite do coleto da planta. Se for muda do tipo toco enxertado de raiz nua, a cova, reenchida após o preparo inicial, é reaberta apenas com um espeque no diâmetro um pouco menor do que o diâmetro da raiz da muda, para que possa entrar sem deixar espaços, em solo bem solto. Se o solo compactar no fundo e nas laterais no momento da reabertura da cova com o espeque, é melhor utilizar uma cavadeira boca-de-lobo de menor diâmetro para fazer a cova, colocar a muda no meio da cova e encher com solo destorreado, apertando-o em torno da muda. No primeiro caso, basta enfiar a muda firmemente na cova feita com o espeque e apertar o solo em torno com os pés.

Mudas do tipo toco enxertado de raiz nua produzida pela enxertia de placa marrom em mudas de porta-enxertos de 10 a 12 meses de idade, levadas ao campo aproximadamente 9 meses depois (mudas de 18 a 24 meses de idade com diâmetro aproximado de 4,0 cm à altura de 5,0 cm do colo) com placa com gema perfeita, quando tratadas com fito-hormônio no momento do plantio e plantadas em solo úmido, seguido de dias de chuva, logo apresentam broto vigoroso, têm alta porcentagem de pegamento e seguem desenvolvendo até formar a árvore. A gema cega e o plantio tardio sem fito-hormônio inviabilizam o uso dessa tecnologia de mudas. Nesse caso, deve-se optar pela muda produzida em recipiente, a qual, deve ser plantada com hidrogel e estar bem enfolhada, tendo uma folha madura e copa completa.

Até o momento, não há resultados de pesquisa para a recomendação do hidrogel no plantio da muda do tipo toco enxertado de raiz nua. Quando forem utilizadas mudas de tubetes, o plantio também pode ser feito em covas reabertas com espeque fixo (cavadeira de ponta cônica fixa) em solo solto ou com cavadeira boca-de-lobo de diâmetro pouco maior que o sistema radicular

da muda ou ainda com um espeque móvel (cavadeira de ponta cônica ou piramidal móvel) que abre a cova afastando o solo no momento exato do plantio. Quando for utilizada a cavadeira boca-de-lobo, reenchê-la com solo destorroado e apertá-lo em torno da muda. Utilizar uma enxada para destorrear e juntar o solo na cova.

O plantio em cova ou em sulco utilizando espeque fixo ou espeque móvel também requer a compressão do solo em torno da raiz da muda, da base para a superfície, e quanto menos raízes houver nas mudas maior deve ser a compressão. O tamanho da cova deve ter espaço para alocar o sistema radicular e o gel de plantio, na dose de 1 L por cova. O gel deve ser preparado no local, no dia anterior, diluindo o pó, na razão de 4 g/L de água limpa. Após colocar o gel dentro da cova, inserir a muda e pressionar a terra destorroada em torno. Nunca deixar de colocar uma boa camada de matéria orgânica morta em torno da muda.

O plantio de mudas produzidas em sacolas plásticas deve ser realizado conforme recomendado em publicação anterior (Sistemas..., 1980, 1984).

Replantio de mudas

O replantio de mudas deve ser realizado nas covas onde há mortalidade ou ao lado de mudas com fraco desenvolvimento, de modo que ao final do primeiro ano o produtor possa ter o máximo de plantas dos clones na área. No caso de plantio ao lado de mudas com fraco desenvolvimento, escolher ao final do primeiro ano a melhor planta para conduzir até a formação da árvore, eliminando a mais fraca. O replantio deve ser feito até fevereiro do ano seguinte (ano 1) com mudas de tubetes usando hidrogel (1 L/cova) e cobertura morta, “mulching” em forma de disco cheio de 30 cm em volta da planta.



Operações culturais

Para evitar a matocompetição, muito prejudicial à seringueira, realizar, anualmente, quatro capinas em volta das mudas em um raio de 50 cm. Aplicar sobre o solo limpo um herbicida pré-emergente e colocar imediatamente a matéria orgânica morta, obtida pela roçagem do mato. Quando as hastes dos enxertos tiverem maduras, cor marrom na parte basal, utilizar o herbicida glifosato no mato baixo com chapéu de napoleão para manter as faixas da linha de plantio com o mato morto. Nas entre linhas, roçar o mato quatro vezes por ano e aplicar herbicida quando estiver baixo. Dependendo da infestação de plantas daninhas na área, realizar pelo menos mais duas roçagens e duas capinas.

Desbrota

A desbrota consiste na poda dos brotos laterais de modo a conduzir somente o broto mais vigoroso e reto do enxerto e ter um fuste vertical e liso do clone até 2,5 m. A quantidade de operações é variável com o clone e com outros fatores. Em florestas conduzidas para aproveitamento da madeira, são realizadas desramas, normalmente aos 6 a 7 anos da data inicial do plantio (Kronka, 2008). Práticas silviculturais para a obtenção de fuste ereto que permitam a obtenção de toras sem nodosidades devem ser empregadas visando ao uso da madeira (Marques; Monteiro, 2011), tal como a retirada das gemas laterais até a altura mínima de 6,0 m (Marques et al., 2012).

Adubação pós-plantio

A adubação é a adoção da tecnologia de fertilização com adubo químico, principalmente. É muito importante aplicar o fertilizante certo, no momento correto e no local adequado para a planta absorver o nutriente. As quantidades de adubo a serem utilizadas variam com o teor inicial de nutrientes e tipo de solo, bem como com a disponibilidade de recursos financeiros. O número de aplicações de adubos também vai depender da disponibilidade de mão de obra e recursos financeiros. Nesta publicação, optou-se por adotar um esquema de adubação mínimo que não onera tanto o custo na implantação, formação e condução da floresta e permite ao produtor formar uma floresta até

os 7 anos desde que a plantação seja mantida limpa, sem matocompetição. Uma floresta limpa e bem adubada cresce rápido e mais saudável.

Adubação no primeiro ano

As aplicações de adubo no primeiro ano devem ser aos 30, 90, 150 e 300 dias, à distância de 20 cm, 25 cm, 35 cm e 40 cm em volta da planta, respectivamente, em círculo completo (Tabela 7). Para efeito de cálculo, em cada aplicação, utilizar 35,75 g/planta/aplicação da mistura ureia + sulfato de amônio + cloreto de potássio na proporção 3:2:3.

Tabela 7. Quantidades de fertilizantes para aplicação no primeiro ano após o plantio das mudas no campo no espaçamento de 6,0 m x 3,0 m.

Fertilizante	512 plantas ⁽¹⁾		
	A (kg)	B (kg)	C (g)
Ureia	27,5	6,9	13,4
Sulfato de amônio	18,4	4,6	9,0
Cloreto de potássio	27,5	6,9	13,4

⁽¹⁾A = Quantidade de fertilizante por ano. B = Quantidade de fertilizante por aplicação. C = Quantidade de fertilizante por planta.

Fonte: Moraes (2005).

O posicionamento do fertilizante na distância correta e de forma bem distribuída é fundamental para o desenvolvimento da planta e economia de adubo em qualquer época de aplicação, principalmente nos primeiros anos do plantio.

Caso o produtor precise adubar com magnésio, utilizar o referencial 12-17-10-3 para N-P-K-Mg a fim de calcular a quantidade a ser aplicada em cobertura.

Adubação no segundo ano

Mix 1 = superfosfato triplo + sulfato de zinco + sulfato de cobre + ácido bórico ou bórax na proporção 100:5:5:3, 123 g/planta, em janeiro, a 40 cm em torno da planta, em círculo completo.

Mix 2 = ureia + sulfato de amônio + cloreto de potássio na proporção 3:2:3, 93 g/planta/aplicação, em janeiro, abril e outubro, a 40 cm, 45 cm e 50 cm em torno da planta, em círculo completo.

Adubação no terceiro ano

Mix 1 = superfosfato triplo + sulfato de zinco + sulfato de cobre + ácido bórico ou bórax na proporção 100:5:5:3, 160 g/planta, em janeiro, a 100 cm em torno da planta, em círculo completo.

Mix 2 = ureia + sulfato de amônio + cloreto de potássio na proporção 3:2:3, 75 g/planta/aplicação, em janeiro, abril e outubro, a 100 cm em torno da planta, em círculo completo.

Adubação no quarto ano

Mix 1 = superfosfato triplo + sulfato de zinco + sulfato de cobre + ácido bórico ou bórax na proporção 100:5:5:3, 180 g/planta, em janeiro, a 175 cm em torno da planta, em círculo completo.

Mix 2 = ureia + sulfato de amônio + cloreto de potássio na proporção 3:2:3, 135 g/planta/aplicação, em março e outubro, a 175 cm em torno da planta, em círculo completo.

Adubação no quinto ano

Mix 1 = superfosfato triplo + sulfato de zinco + sulfato de cobre + ácido bórico ou bórax na proporção 100:5:5:3, 180 g/planta, em janeiro, no meio da entre linha em faixa.

Mix 2 = ureia + sulfato de amônio + cloreto de potássio na proporção 3:2:3, 135 g/planta/aplicação, em março e outubro, no meio da entre linha, em faixa.

Adubação no sexto ano

Mix 2 = ureia + sulfato de amônio + cloreto de potássio na proporção 3:2:3, 135 g/planta/aplicação, em março, no meio da entre linha, em faixa.

Adubação na fase de exploração de borracha

Em geral, a exploração da borracha se inicia aos 7 anos e se estende até os 25 anos. Dessa forma, deve-se apenas suplementar a adubação nas plantas de modo que elas continuem crescendo e tendo boa saúde para o seu desenvolvimento pleno, sobrevivência e resistência ao sistema de produção que tem como principal característica a abertura intermitente de um dreno para extrair o látex. Nos casos de início da exploração antes dos 7 anos, apenas antecipe a recomendação a seguir passando, por exemplo, para o período de 6 a 15 anos.

Dos 7 aos 15 anos e dos 16 aos 25 anos, devem ser aplicados os adubos ureia 45%, SFT 45% e cloreto de potássio 60% (Tabelas 8, 9 e 10).

Tabela 8. Quantidade de nitrogênio a ser fornecido às plantas de seringueira, de acordo com o resultado da análise de solo até 25 anos de produção.

Idade da planta (anos)	Quantidade de nitrogênio (kg/ha) ⁽¹⁾
7 a 15	60
16 a 25	50

⁽¹⁾q.s.p. = Quantidade suficiente para.

Fonte: Bataglia e Gonçalves (1996).

Tabela 9. Quantidade de fósforo a ser fornecido às plantas de seringueira, de acordo com o resultado da análise de solo até 25 anos de produção.

Idade da planta (anos)	Quantidade de fósforo (mmolc/dm ³)	
	0 a 12 (kg/ha) ⁽¹⁾	> 12 (kg/ha) ⁽¹⁾
7 a 15	50	30
16 a 25	40	20

⁽¹⁾q.s.p. = Quantidade suficiente para.

Fonte: Bataglia e Gonçalves (1996).

Tabela 10. Quantidade de potássio a ser fornecido às plantas de seringueira, de acordo com o resultado da análise de solo até 25 anos de produção.

Idade da planta (anos)	Quantidade de potássio (mmolc/dm ³)	
	0 a 1,5 (kg/ha) ⁽¹⁾	> 1,5 (kg/ha) ⁽¹⁾
7 a 15	60	30
16 a 25	50	30

⁽¹⁾q.s.p. = Quantidade suficiente para.

Fonte: Bataglia e Gonçalves (1996).

Controle de pragas da seringueira

O termo praga nesta publicação se refere à microfauna, macrofauna e plantas daninhas que prejudicam a seringueira. A microfauna está representada por insetos fitófagos e ácaros fitófagos e a macrofauna se refere ao tuco-tuco, veado, lebre ou até mesmo bois ou outros animais que porventura venham a atacar a seringueira. O controle de animais da macrofauna não será abordado nesta publicação, mas, sabe-se que bois quando colocados em plantios de seringueira injuriam e danificam o tronco porque comem a casca das árvores. Novas pesquisas precisam ser feitas para embasar o uso de florestas de seringueira como área para pastejo ou descanso de animais bovinos, ovinos ou caprinos.

Três insetos têm tido maior importância para a seringueira no Acre até o momento, em plantas no campo: o mandarová-da-seringueira *Erinnyis ello* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera: Sphingidae), as formigas-cortadeiras, *Atta* spp. (saúvas) e *Acromyrmex* spp. (quenquéns), (Hymenoptera: Formicidae) e o percevejo-de-renda *Leptopharsa heveae* Drake & Poor, 1935 (Heteroptera: Tingidae). A lagarta da mariposa *Erinnyis ello* atingiu o nível populacional de praga em seringueira no Acre, em 2014, e causou intensa desfolha em árvores no campo nos municípios de Capixaba, Epitaciolândia e Senador Guiomard. O Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre foi acionado e a medida de controle adotada foi a aplicação de inseticida à base de *Bacillus thuringiensis* (Ehrenberg, 1835) Cohn. A identificação do inseto pode ser feita pelo produtor treinado que deve fazer a aplicação do inseticida, preferencialmente, quando as lagartas estiverem com até 2 mm de comprimento. Nos locais de cobertura por satélite e com um sistema de

comunicação rápida centralizado, os produtores podem trocar informações para evitar que esse inseto venha a causar dano aos plantios. Desse modo, os produtores podem atuar como sentinelas dos próprios plantios e informar aos órgãos de defesa e de pesquisa. Conforme observado no surto ocorrido no Acre, as lagartas são semelhantes, alimentam-se das folhas (Figura 12A) e reduzem muito a área foliar (Figura 12B).

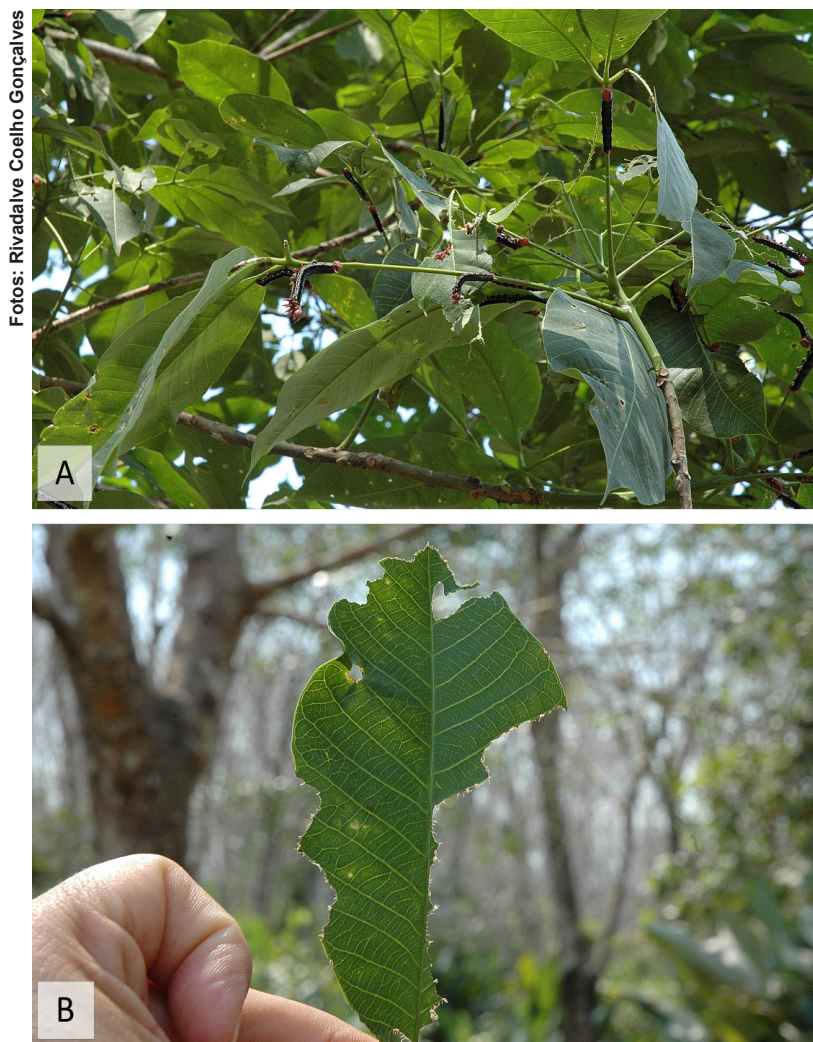


Figura 12. Lagartas de *Erinyis ello* atacando folhas de seringueira em floresta com 31 anos de idade (A) e folíolo com sinais da injúria causada pelo inseto (B), Eptaciolândia, AC, agosto de 2014.

Em pouco tempo, as lagartas desfolham completamente a floresta (Figura 13A) tanto pelo consumo direto quanto pela queda das folhas que ocorre quando o inseto corta o peciólulo chegando a se acumular até na tigela de coleta de látex (Figura 13B).



Fotos: Rivaldave Coelho Gonçalves

Figura 13. Floresta de seringueira de 31 anos de idade desfolhada por lagartas de *Erinnyis ello* (A) e lagartas do inseto em torno da tigela (B), Epitaciolândia, AC, agosto de 2014.

As formigas-cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.) podem causar dano significativo às plantas no campo e devem ser controladas com iscas formicidas até mesmo antes do plantio. Podem ser encontradas até duas espécies atacando o plantio. Na Figura 14A observa-se uma planta do clone Fx4098 parcialmente desfolhada por formiga-cortadeira e um inseto adulto morto e preso ao látex no pecíolo da folha na mesma planta (Figura 14B).

Fotos: Rivaldave Coelho Gonçalves

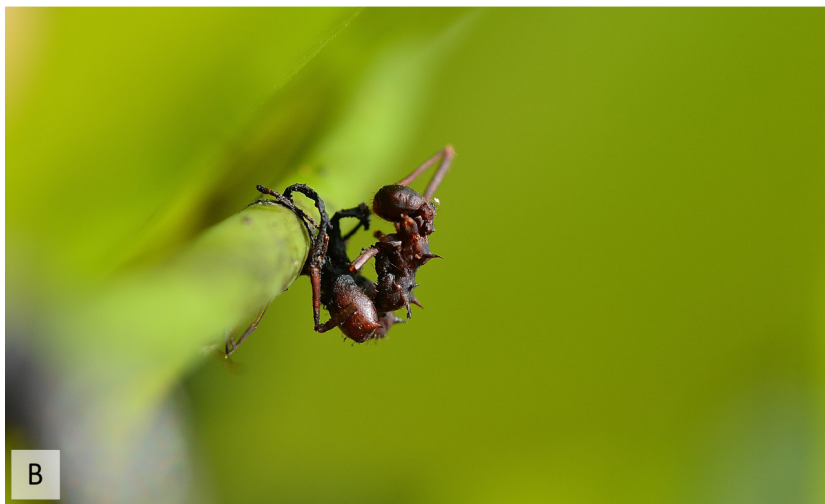
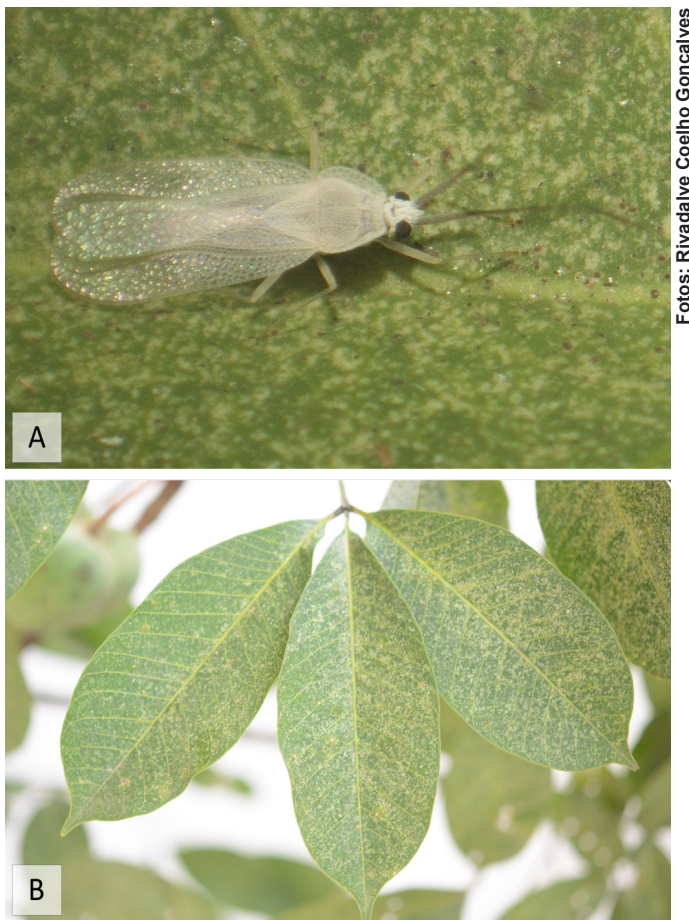


Figura 14. Planta de seringueira (clone Fx4098) atacada por formiga-cortadeira (A) e o inseto em detalhe preso ao pecíolo da folha (B), Xapuri, AC.

Um terceiro inseto que tem causado dano de até 30% em florestas de seringueira e precisa ser controlado sempre que atingir o nível populacional de controle é o percevejo-de-renda (*Leptopharsa heveae*). Trata-se de um inseto de controle mais difícil que os anteriores e somente a adoção de mais de uma técnica torna possível o convívio com essa praga sem a ocorrência de perda significativa. Esse inseto diminuto é picador-sugador e suga a seiva das folhas das plantas no viveiro e nas árvores no campo. Um adulto desse inseto pode ser visto na Figura 15A e folíolos recém-atacados por uma população de percevejo-de-renda na Figura 15B.



Fotos: Rivadave Coelho Gonçalves

Figura 15. Inseto adulto do percevejo-de-renda, *Leptopharsa heveae*, em folha de seringueira, *Hevea brasiliensis* (A), e folíolos danificados pela ação do inseto em árvores de 8 anos (B), Bujari, AC.

As plantas daninhas infestam os viveiros e os plantios e já são catalogadas como planta daninha ou ainda não estão catalogadas, mas são reconhecidas na região. Não se deve confundir planta daninha com planta benéfica quanto à fixação de nitrogênio ou cobertura de solo (“forração”) desde que essas plantas não agravem doenças na seringueira, não sejam hospedeiras de ácaros e insetos comuns ou interfiram no desenvolvimento das plantas.

Em florestas, o monitoramento de pragas é essencial, tanto para evitar o atraso no desenvolvimento das plantas, quanto a redução de produção. A Figura 16 exemplifica didaticamente a relação entre número de indivíduos-praga na amostra e produção de borracha, para a decisão de implementação de medidas de controle. Nesse exemplo hipotético o custo anual equivalente é de R\$ 2 mil e quatro indivíduos-praga na amostra analisada significa uma redução na produção de borracha, suficiente para não haver lucro nem prejuízo.

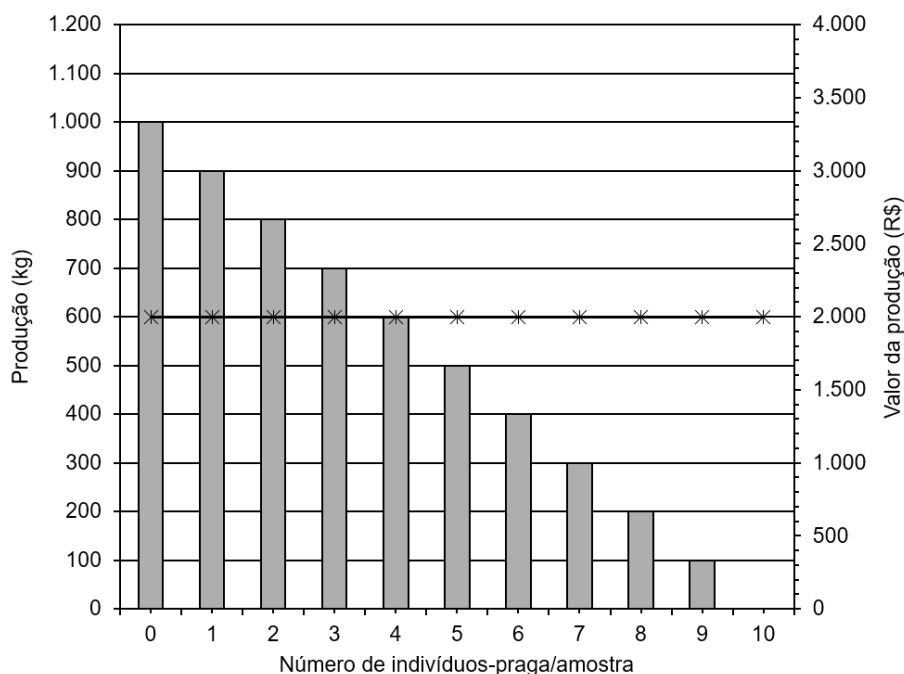


Figura 16. Relação entre número de indivíduos-praga na amostra e produção de borracha para a decisão de implementação de medidas de controle.

Em viveiros suspensos em que se utilizam substratos livres de plantas daninhas, o controle é feito apenas retirando manualmente as plantas daninhas que se desenvolvem nos tubetes. No jardim clonal e no campo, devem ser combinados métodos físicos e químicos de controle além do monitoramento para que as técnicas sejam integradas e tenham eficiência e baixo custo. Para tanto, contar com conhecimentos técnicos sobre tecnologias de aplicação de produtos químicos para obter sucesso em cada operação. Um fator muito importante no uso de defensivos agrícolas ou agrotóxicos é a qualidade da água no que se refere à pureza e dureza. A dureza da água, expressa em ppm de CaCO_3 , é a concentração de cátions alcalino-terrosos (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} e Ba^{2+}) presentes na água. As formulações de produtos químicos para compatibilidade com a água contendo 20 ppm de CaCO_3 são reguladas por norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo necessário que o técnico ou o engenheiro responsável pela aplicação corrija a dureza da água conforme recomendações técnicas. Na Tabela 11 é apresentada a classificação de dureza que deve ser utilizada pelos profissionais e produtores que aplicam produtos para proteger as plantas.

Tabela 11. Classificação de água para uso em operações de aplicação de agrotóxicos.

Classe	Teor de CaCO_3 (ppm)
Água muito branda	$T < 71,2$
Água branda	$71,2 \leq T < 142,4$
Água semidura	$142,4 \leq T < 320,4$
Água dura	$320,4 \leq T \leq 534$
Água muito dura	$T > 534$

Fonte: Conceição (2003).

Antes de implementar uma medida de controle, o produtor deve contar com o monitoramento populacional, tendo a correta identificação de cada inseto ou ácaro feita por especialista, analisar amostras para cada organismo e quantificar a densidade populacional, saber de antemão qual é o nível de controle para cada inseto ou ácaro. O nível de controle é a densidade populacional em que o controle dos indivíduos custará menos ao projeto do que o não controle. O não controle implicará em uma densidade populacional futura correspondente ao nível de dano econômico (NDE). Esse método

permite ao produtor utilizar a informação do nível populacional tanto para implementar medidas de controle em manejo integrado, quanto para conhecer quais são organismos pragas e não pragas, ambos fitófagos da seringueira. A densidade populacional dos organismos não praga nunca atinge o nível de dano econômico (NDE). A densidade populacional do organismo que atinge o nível de dano econômico, ou seja, aquele no qual o prejuízo resultante do ataque é no mínimo igual ao custo de controle, é utilizada como parâmetro para definir que o organismo é uma praga. Nesse caso, diz-se que o dano econômico é significativo. Contudo, a densidade populacional do organismo pode ser tão elevada que o dano econômico supera em muito o custo de controle.

Algumas técnicas de amostragem de percevejo-de-renda e ácaros fitófagos da seringueira estão relatadas em Fonseca (2007), Vieira e Martins (2010) e Vieira (2010). O número mínimo de três insetos percevejo-de-renda (adulto + ninfa) por folíolo em amostra composta por folíolos de duas folhas completas/ árvore a partir de 1% das árvores amostradas em pontos com distribuição homogênea e sistemática, como mostrado por Fonseca (2007), é o nível de controle para essa praga. Para o ácaro *Calacarus heveae* Feres, 1992 (Acari: Eriophyidae), a amostra consiste em dois quadrados de 1 cm² cada, visualizados em cada lado da nervura na face adaxial do limbo de cada folíolo, de duas folhas completas em 2% das árvores do plantio (Vieira, 2010), amostradas segundo Fonseca (2007). O nível de controle para esse ácaro é de apenas um indivíduo por folíolo (Vieira, 2010), ou seja, em duas unidades amostrais de 1 cm² cada, de um folíolo, deve ser encontrado no mínimo um indivíduo, bem como nos outros cinco folíolos. Nesse caso, a área média dos folíolos amostrados foi considerada igual a 14,3 cm² (Fonseca, 2007). Para o ácaro *Tenuipalpus heveae* (Acari: Tenuipalpidae) o nível de controle é de um indivíduo por cm² (Vieira, 2010) ou dois indivíduos por folíolo.

A seguir são listados os produtos utilizados para o controle de insetos e ácaros-praga em viveiros, inclusive jardim clonal (Tabela 12), e em plantas no campo (Tabela 13). Com o nome do ingrediente ativo, o técnico responsável deve procurar o produto comercial registrado para a cultura.

Em todos os casos de controle de doenças, insetos, ácaros e plantas pragas, o responsável pelo plano de proteção deve procurar integrar medidas preventivas, protetivas e curativas de controle no que é denominado manejo

integrado de pragas (MIP) e manejo integrado de doenças (MID). O controle de pragas do tipo plantas daninhas e plantas infestantes pode e deve ser realizado com métodos físicos e químicos para maior eficiência. Após identificar corretamente as plantas daninhas e plantas infestantes, escolher quais métodos devem ser integrados. Um exemplo de aplicação de método físico para o controle de plantas daninhas é a roçagem baixa seguida do enleiramento da matéria orgânica com enleirador rotativo acoplado a um trator agrícola para diminuir as plantas daninhas na área pela cobertura do solo.

Tabela 12. Ingredientes ativos de inseticidas e métodos utilizados no controle de pragas em seringueira no viveiro, inclusive jardim clonal.

Praga	Ingrediente ativo	Método
Ácaro	Espirodiclofeno	Nebulização
Cochonilha-do-coqueiro	Óleo mineral	Pulverização
Cupim	Nenhum	Não se aplica
Formiga-cortadeira	Deltametrina	Polvilhamento
	Sulfluramida	Iscas granuladas
	Metam-sódico ⁽¹⁾	Pulverização
Grilo	Deltametrina	Pulverização
Lagarta-do-mandarová	Deltametrina	Pulverização
	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Pulverização
Lagarta-rosca	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Pulverização
	Deltametrina	Pulverização
Mosca-branca	Deltametrina	Pulverização
	Óleo mineral	Pulverização
Paquinhos	Deltametrina	Pulverização
Pulgões	Nenhum	Não se aplica
Vaquinha	Nenhum	Não se aplica

⁽¹⁾Para saúva-limão e saúva-cabeça-de-vidro.

Fonte: Brasil (2018b).

Tabela 13. Ingredientes ativos de inseticidas e métodos utilizados no controle de insetos e ácaros-praga em seringueira no campo.

Praga	Ingrediente ativo	Método
Ácaro	Espirodiclofeno	Nebulização
Cupim	Nenhum	Não se aplica
Formiga-cortadeira	Deltametrina	Polvilhamento
	Sulfluramida	Iscas granuladas
	Metam-sódico ⁽¹⁾	Pulverização
Grilo	Deltametrina	Pulverização
Lagarta-do-mandarová	Deltametrina	Pulverização
	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Pulverização
Lagarta-rosca	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Pulverização
	Deltametrina	Pulverização
Mosca-branca	Deltametrina	Pulverização
	Óleo mineral	Pulverização
Paquinha	Deltametrina	Pulverização
Percevejo-de-renda	Nenhum	Não se aplica

⁽¹⁾Para saúva-limão e saúva-cabeça-de-vidro.

Fonte: Brasil (2018b).

Dada a grande quantidade de plantas daninhas, principalmente na fase inicial da floresta de seringueira, deve-se combinar o controle físico por roçagens mecanizadas à aplicação de herbicidas de pré-emergência e pós-emergência para eliminá-las, sobretudo as trepadeiras que podem prejudicar a seringueira.

Devido à dinâmica de mercado e mudanças na legislação, podem ocorrer alterações de bula, cancelamentos de registros e inclusões de outros ingredientes ativos para o controle de plantas daninhas na seringueira, de modo que o técnico ou o engenheiro quando vai redigir o projeto deve consultar a base de dados vigente na época para ver com quais produtos ele poderá contar para o suporte tecnológico ao sistema de produção.

Para evitar que esta publicação fique não conforme após alteração em bulas ou no registro de algum ingrediente ativo ou produto comercial, optou-se por

listar os nomes dos ingredientes ativos dos herbicidas que no momento da consulta ao Agrofit possuem um ou mais produtos comerciais disponíveis no Brasil (Tabela 14).

Tabela 14. Herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas em florestas de seringueira.

Ingrediente ativo	Época de aplicação
Diuron	Pré-emergência e pós-emergência
Glifosato	Pós-emergência

Fonte: Brasil (2018b).

Para que o uso da tecnologia de herbicidas seja eficiente e sem desperdício, deve-se atentar para a identificação correta das espécies presentes na área. Na Tabela 15 consta a lista de plantas daninhas identificadas pelo nome científico e nome comum, com respectivos ingredientes ativos de herbicidas registrados para o controle em seringueira no Brasil, mas outras plantas daninhas não presentes nessa lista podem ser encontradas no viveiro e no campo.

Herbicidas de pré-emergência e herbicidas de pós-emergência devem ser utilizados com a capina manual para manter o jardim clonal limpo de plantas daninhas, nas quais podem estar animais peçonhentos, insetos, ácaros e fungos que atacam a seringueira. Informações fundamentais e relevantes para uso da tecnologia de herbicidas, tais como os nomes dos ingredientes ativos a serem utilizados, a época de aplicação e a idade apropriada das plantas no jardim clonal, estão resumidas na Tabela 16. Na calda, deve-se adicionar 50 mL/100 L do espalhante adesivo Agral® a 20% de i.a. e utilizar um pulverizador costal manual com “chapéu de napoleão” no bico de pulverização.

Tabela 15. Plantas daninhas e ingredientes ativos de herbicidas registrados no Brasil para seu controle.

Nome comum	Nome científico	Herbicida ⁽¹⁾	Folha ⁽²⁾
Almeirão-do-campo	<i>Hypochoeris radicata</i>	2	FL
Alecrim-de-vassoura	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	2	FL
Amendoim-bravo, leiteiro	<i>Euphorbia heterophylla</i>	2	FL
Angiquinho	<i>Aeschynomene rudis</i>	2	FL
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tenella</i>	2	FL
Arroz-vermelho	<i>Oryza sativa</i>	2	FE
Assa-peixe	<i>Vernonia ferruginea</i>	2	FL
Aveia	<i>Avena sativa</i>	2	FE
Azevém	<i>Lolium multiflorum</i>	2	FL
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	1, 2	FL
Buva	<i>Conyza bonariensis</i>	2	FL
Campainha	<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	2	FL
Campainha	<i>Ipomoea grandifolia</i>	2	FL
Campainha	<i>Ipomoea nil</i>	2	FL
Cana-de-açúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	2	FE
Capim-amargoso	<i>Digitaria insularis</i>	1, 2,	FE
Capim-amargoso	<i>Digitaria sanguinalis</i>	1	FE
Capim-angola	<i>Brachiaria mutica</i>	2	FE
Capim-arroz	<i>Echinochloa crusgavonis</i>	2	FE
Capim-arroz	<i>Echinochloa colona</i>	2	FE
Capim-arroz	<i>Echinochloa crusgalli</i>	2	FE
Capim-braquiária	<i>Brachiaria decumbens</i>	2	FE
Capim-carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>	1, 2	FE

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Nome comum	Nome científico	Herbicida ⁽¹⁾	Folha ⁽²⁾
Capim-cebola	<i>Chloris pycnothrix</i>	2	FE
Capim-colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>	1, 2	FE
Capim-colonião	<i>Panicum maximum</i>	2	FE
Capim-coloninho	<i>Echinochloa colona</i>	2	FE
Capim-coloninho	<i>Panicum maximum</i>	2	FE
Capim-coqueirinho	<i>Chloris retusa</i>	2	FE
Capim-forquilha	<i>Paspalum conjugatum</i>	2	FE
Capim-gengibre	<i>Paspalum maritimum</i>	2	FE
Capim-da-roça	<i>Digitaria ciliaris</i>	2	FE
Capim-da-roça	<i>Paspalum urvillei</i>	2	FE
Capim-do-brejo	<i>Paspalum conspersum</i>	2	FE
Capim-elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	2	FE
Capim-favorito	<i>Rhynchelytrum repens</i>	2	FE
Capim-gordura	<i>Melinis minutiflora</i>	1	FE
Capim-jaraguá	<i>Hyparrhenia rufa</i>	2	FE
Capim-kikuio	<i>Pennisetum clandestinum</i>	2	FE
Capim-marmelada	<i>Brachiaria plantaginea</i>	1, 2	FE
Capim-massambará	<i>Sorghum halepense</i>	2	FE
Capim-de-mula	<i>Paspalum conspersum</i>	2	FE
Capim-mimoso	<i>Eragrostis pilosa</i>	2	FE
Capim-oferecido	<i>Pennisetum setosum</i>	2	FE
Capim-pé-de-galinha	<i>Chloris pycnothrix</i>	2	FE
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	1,2	FE

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Nome comum	Nome científico	Herbicida ⁽¹⁾	Folha ⁽²⁾
Capim-rabo-de-burro	<i>Andropogon bicornis</i>	2	FE
Capim-rabo-de-gato, capim-rabo-de-raposa	<i>Setaria geniculata</i>	2	FE
Carrapicho-de-carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>	1	FL
Carrapichinho, carrapicho-rasteiro	<i>Acanthospermum australe</i>	2	FL
Caruru-de-espinho, caruru-rasteiro	<i>Amaranthus spinosus</i>	2	FL
Caruru-de-mancha	<i>Amaranthus viridis</i>	1, 2	FL
Caruru-roxo, caruru- branco	<i>Amaranthus hybridus</i>	1, 2	FL
Cipó-cabeludo	<i>Mikania cordifolia</i>	2	FL
Corda-de-viola	<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	2	FL
Corda-de-viola	<i>Ipomoea grandifolia</i>	2	FL
Corda-de-viola	<i>Ipomoea nil</i>	2	FL
Corda-de-viola	<i>Ipomoea quamoclit</i>	2	FL
Corriola	<i>Dichondra microcalyx</i>	2	FL
Erva-andorinha	<i>Chamaesyce hirta</i>	2	FL
Erva-andorinha	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	2	FL
Erva-de-bicho	<i>Solanum americanum</i>	1,2	FL
Erva-de-santa-luzia	<i>Chamaesyce prostrata</i>	2	FL
Erva-de-santa-maria	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	2	FL
Erva-quente	<i>Spermacoce alata</i>	2	FL
Erva-quente	<i>Spermacoce latifolia</i>	2, 3	FL
Falsa-dormideira	<i>Chamaecrista nictitans</i>	2	FL
Falsa-serralha	<i>Emilia sonchifolia</i>	2	FL

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Nome comum	Nome científico	Herbicida ⁽¹⁾	Folha ⁽²⁾
Grama-batatais	<i>Paspalum notatum</i>	2	FE
Grama-seda	<i>Cynodon dactylon</i>	2,	FE
Grama-touceira	<i>Paspalum paniculatum</i>	2	FE
Guanxuma-branca	<i>Sida glaziovii</i>	1	FL
Guanxuma	<i>Sida rhombifolia</i>	1, 2, 3	FL
Guanxuma	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	2	FL
Joá-de-capote	<i>Nicandra physaloides</i>	2	FL
Junquinho	<i>Cyperus esculentus</i>	2	FE
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	2	FL
Lanceta	<i>Eclipta alba</i>	2	FL
Língua-de-vaca	<i>Rumex obtusifolius</i>	2	FL
Losna-branca	<i>Parthenium hysterophorus</i>	2	FL
Macela-branca	<i>Gnaphalium spicatum</i>	1	FL
Maria-mole	<i>Senecio brasiliensis</i>	2	FL
Maria-pretinha	<i>Solanum americanum</i>	1	FL
Mentrasto	<i>Ageratum conyzoides</i>	1	FL
Mastruz	<i>Lepidium virginicum</i>	2	FL
Milheto	<i>Pennisetum americanum</i>	Nenhum	FE
Milho	<i>Zea mays</i>	2	FE
Mostarda	<i>Brassica rapa</i>	1, 2	FL
Nabiça, nabo-bravo	<i>Raphanus raphanistrum</i>	2	FL
Pega-pegá	<i>Desmodium tortuosum</i>	2	FL
Picão-branco, fazendeiro	<i>Galinsoga parviflora</i>	1, 2	FL

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Nome comum	Nome científico	Herbicida ⁽¹⁾	Folha ⁽²⁾
Picão-preto	<i>Bidens pilosa</i>	1, 2	FL
Poaia-branca	<i>Richardia brasiliensis</i>	2	FL
Poaia-do-campo	<i>Diodia ocimifolia</i>	2	FL
Quebra-pedra	<i>Chamaesyce prostrata</i>	2	FL
Quebra-pedra	<i>Phyllanthus niruri</i>	2	FL
Quebra-pedra	<i>Phyllanthus tenellus</i>	2	FL
Quebra-pedra-rasteira	<i>Chamaesyce prostrata</i>	2	FL
Rubim	<i>Leonurus sibiricus</i>	2	FL
Samambaia	<i>Pteridium aquilinum</i>	2	FL
Sapé	<i>Imperata brasiliensis</i>	2	FE
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	2	FL
Tanner-grass	<i>Brachiaria subquadripara</i>	2	FE
Tiriricão	<i>Cyperus esculentus</i>	1, 2	FE
Tiririca	<i>Cyperus flavus</i>	2	FE
Tranchagem	<i>Plantago major</i>	Nenhum	FL
Trapoeiraba	<i>Commelina benghalensis</i>	1, 2	FL
Trapoeiraba	<i>Commelina diffusa</i>	1	FL
Trevo	<i>Oxalis oxyptera</i>	2	FL
Vassourinha	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	2	FL
Vassourinha	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	2	FL

⁽¹⁾1 = Diuron. 2 = Glifosato. 3 = Saflufenacil. ⁽²⁾FE = Folha estreita. FL = Folha larga.

Fonte: Brasil (2018b).

Tabela 16. Ingredientes ativos de herbicidas e época de aplicação para o controle de plantas daninhas em jardim clonal de seringueira.

Idade da planta (meses)	Ingrediente ativo	Época de aplicação
1	Paraquat	Pós-emergência
3	Paraquat	Pós-emergência
3 e ½	Diuron	Pré-emergência e pós-emergência
7	Paraquat	Pós-emergência
9	Paraquat	Pós-emergência

Fonte: Brasil (2018b).

Doenças e controle

No Acre, as principais doenças da seringueira no viveiro de porta-enxerto e no jardim clonal são o mal-das-folhas-da-seringueira, antracnose-das-folhas, mancha-de-alternaria, mancha-areolada e crosta-negra.

No campo, o mal-das-folhas-da-seringueira, a antracnose-das-folhas e a crosta-negra são as doenças de maior importância até o momento, no Acre. A antracnose-das-folhas pode ser causada por diferentes espécies de fungos *Colletotrichum* spp. Corda (teleomorfo: *Glomerella cingulata* Stoneman Spaulding & H. Schrenk), em árvores no campo, no Acre, durante todo o ano, mas, principalmente, no período seco (julho-agosto), durante a fase de reenfolhamento das árvores. Essa doença, mais conhecida pelo nome genérico antracnose, que significa, originalmente, doença causada por fungo, tem chamado a atenção de pesquisadores no Brasil, principalmente em São Paulo, onde a espécie *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds (teleomorfo: *Glomerella acutata* Guerber & J.C. Correll) causa significativa desfolha nas árvores.

Dados de pesquisa realizada no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Acre mostram que a frequência do fungo *Colletotrichum* spp. em lesões pontuais nos folíolos maduros de árvores clonais é sempre acima de 30%. Contudo, a doença tem tido pouca expressão e muitas vezes não é detectada em sua fase mais agressiva com expressiva e repentina queima da borda e do terço superior do limbo do folíolo e queda dos folíolos deixando os

ponteiros desfolhados, seguido de murcha e seca de ponteiros por “die-back” culminando no sintoma chifre de veado (“staghead”, “staghorn”). A doença nessa fase pode ser detectada também ao balançar a árvore ainda jovem e observar a “chuva” de folíolos doentes e senescentes, com sintomas de queima, que se desprendem e caem. Em alguns clones, observa-se como sintoma característico da doença, antracnose-das-folhas, a lesão circular com centro de cor bege, no limbo do folíolo verde-claro com idade aproximada de 12 dias. Em seguida, o tecido interno da lesão cai e forma-se um orifício que permanece no folíolo.

O engenheiro, técnico e produtor devem ficar atentos para não confundir essa antracnose com a requeima, a qual é outra doença causada pelos “fungos” Chromistas *Phytophthora palmivora* (E.J. Butler) E.J. Butler e *Phytophthora citrophthora* (R.E. Smith & E.H. Smith) Leonian, embora em algumas regiões outras espécies de *Phytophthora* sejam relatadas. No caso da requeima, as folhas ficam presas no galho momentaneamente e, a média distância, é possível ver várias folhas queimadas fixadas, em meio a outros galhos com folhas saudáveis. No Acre, a doença requeima já foi constatada em floresta de seringueira da Fazenda Bonal, no município de Senador Guiomard.

O controle de doenças na seringueira se inicia nas sementes, com a seleção daquelas com aspecto saudável seguida da desinfestação por lavagem em água limpa com detergente neutro a 1% v/v. Posteriormente, as sementes devem ser lavadas em água limpa sem detergente e em solução contendo 1 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% por litro de água por 15 minutos. As mudas no viveiro e, paralelamente, as plantas no jardim clonal, devem receber atenção especial quanto ao controle de doenças para que a produção de mudas não seja prejudicada. Somente assim, o técnico ou o engenheiro conseguirá o máximo de eficiência na produção das mudas para plantio no campo ou no jardim clonal. As mudas prontas para plantio devem estar saudáveis, bem nutridas, sem pragas, fungos, vírus, bactéria ou nematoide. Desse modo o controle de doença no campo se inicia com o uso de mudas saudáveis para plantio. Contudo, a principal medida de controle de doenças no campo é o controle biológico pelo uso da tecnologia de plantas resistentes. Em situações de alta severidade, podem e devem ser feitas aplicações de fungicidas químicos e/ou biológicos para o controle de doenças no campo, principalmente na fase de reenfolhamento.

O mal-das-folhas-da-seringueira tem sido controlado principalmente pelo uso de clones com resistência de campo somado ao plantio em região com período seco (baixa umidade relativa do ar), variável entre os anos.

O produtor deve estar atento ao período de reenfolhamento das árvores para tomar a decisão de aplicar ou não fungicidas buscando sempre ter o máximo de folíolos com a máxima área foliar sadia na copa. Como se trata apenas de garantir o reenfolhamento sadio, o período de aplicação é curto em relação ao ciclo anual das folhas. Há no mercado atualmente um produto biológico denominado Serenade® para o controle da antracnose, além do produto químico Tilt® e clorotalonil + tiofanato-metílico. Para o controle do mal-das-folhas-da-seringueira também há tecnologia de suporte fitossanitário. Para mancha-areolada, crosta-negra e algumas outras doenças não foram encontrados registros de ingredientes ativos. Como regra, ao ser detectados 2% de folíolos novos com nota até 3 de severidade do mal-das-folhas-da-seringueira em uma amostra composta de 20 ramos colhidos em árvores distintas e doentes encontradas na linha em zigue-zague de cada talhão com mil árvores, na época do reenfolhamento principal, devem-se fazer duas a três aplicações de fungicidas simples ou compostos, sendo uma aplicação por semana até as folhas se tornarem maduras (estádio D). Para saber a porcentagem de folíolos doentes com severidade nota até 3 em um ramo, basta contar a quantidade total de folíolos doentes com nota até 3, no ramo amostrado (a) e a quantidade total de folíolos no mesmo ramo (b).

$D (\%) = (a/b) \times 100$, em que D é a quantidade de doença com severidade nota até 3, em porcentagem.

A nota 3 de severidade do mal-das-folhas-da-seringueira corresponde a um folíolo com lesões na face inferior, fracamente esporuladas de forma heterogênea, cuja área total de lesões não ultrapassa 5% do folíolo. Em anos anormalmente úmidos, no período de reenfolhamento das árvores, o produtor deve ficar atento para o controle do mal-das-folhas-da-seringueira, logo que for observada grande quantidade de folhas novas com 7 a 10 dias de idade apresentando o sintoma de queima foliar “leaf blight”, e adotar medidas de controle conforme descrito anteriormente.

O produtor deve conhecer as doenças que ocorrem no plantio e, sempre que houver dúvida, colher amostra e levar até um laboratório de Fitopatologia

para um profissional fazer o diagnóstico, porque a floresta é perene, mas os fungos podem alterar seu perfil de agressividade além da própria variabilidade de espécies fitopatogênicas.

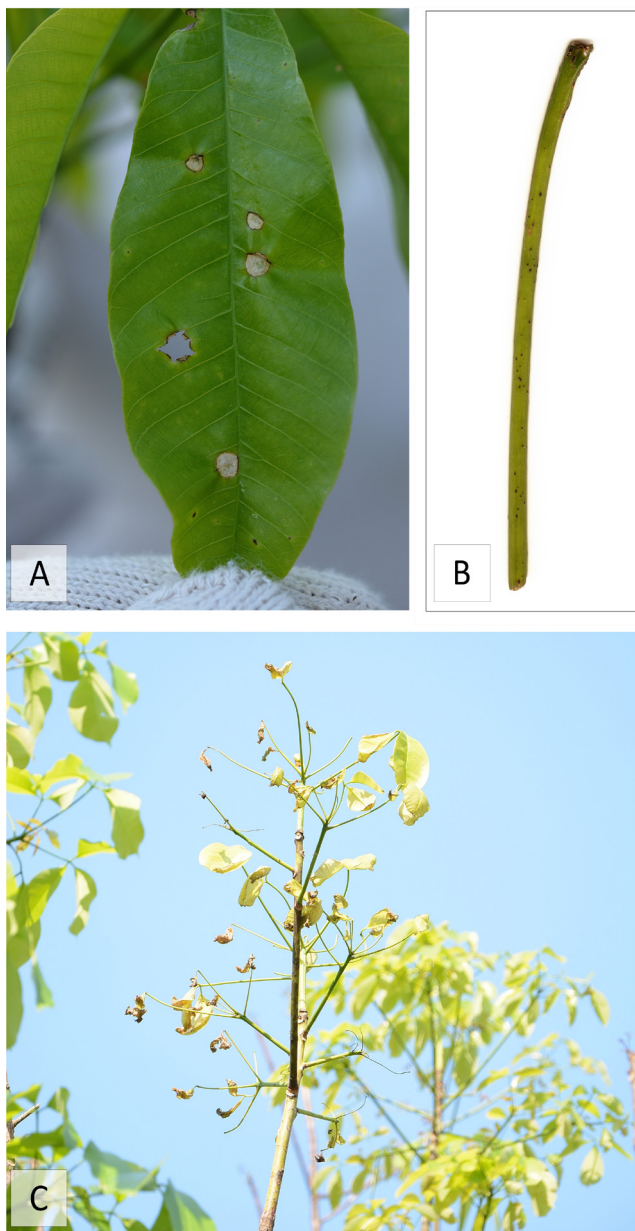
Clones altamente resistentes ao mal-das-folhas-da-seringueira podem ser suscetíveis à antracnose-das-folhas ou à crosta-negra, o que torna necessária a continuidade das pesquisas em melhoramento para a resistência genética, além da pesquisa epidemiológica e de outras tecnologias de controle de doenças em seringueira.

Antracnose

Antracnose é um termo genérico utilizado para denominar as doenças antracnose-das-folhas, antracnose-dos-ramos e antracnose-do-painel. A antracnose-das-folhas pode ser reconhecida em campo por profissional ou pelo produtor treinado utilizando uma lupa de bolso ou tendo acompanhado o desenvolvimento de sintomas nas plantas no campo ou no viveiro. Os sintomas iniciais dessa doença são lesões pontuais, cor marrom-avermelhada que se expandem no limbo do folíolo e posteriormente ficam com um orifício devido à queda do tecido morto da lesão (Figura 17A). No pecíolo da folha, as lesões são de cor negra, pontuais e/ou alongadas (Figura 17B). Em folhas novas e condições de tempo muito favorável à doença, os sintomas são lesões do tipo queima nos folíolos e desfolha dos ramos primeiramente com a queda do folíolo e posteriormente do pecíolo da folha, mesmo em clones altamente resistentes ao mal-das-folhas-da-seringueira (Figura 17C).

Mancha-areolada

Para o reconhecimento em campo, são apresentados na Figura 18A folíolos com sintomas da doença mancha-areolada, causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk, e folíolos saudáveis na mesma árvore. Para efeito de rápida tomada de decisão em jardim clonal ou viveiro que tenham plantas doentes com a mancha-areolada, o produtor, técnico ou engenheiro deve observar se os folíolos estão com sintomas característicos de ataque do fungo *Thanatephorus cucumeris* (Figura 18B). No entanto, o produtor deve colher amostra e enviar a um laboratório de Fitopatologia visando ter o diagnóstico de um especialista com resultado por escrito, sempre que tiver dúvida quanto à doença que está incidindo em suas plantas.



Fotos: Rivadave Coelho Gonçalves

Figura 17. Antracnose-das-folhas causada pelo fungo *Glomerella cingulata* em folíolo de clone de seringueira adulta em árvore zigótica-clonal (A), lesões pequenas no pecíolo (B) e sintoma de queima e desfolha em clone de planta zigótica-clonal no campo (C), Bujari, AC.



Figura 18. Mancha-areolada causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* em planta adulta zigótica-clonal, Bujari, AC (A), e em planta de jardim clonal, Rio Branco, AC (B).

Mal-das-folhas-da-seringueira

A doença mal-das-folhas-da-seringueira quando presente nas plantas no campo também deve ser diagnosticada no início para que o produtor tenha tempo de minimizar o dano às folhas. Na Figura 19A é possível ver um folíolo com menos de 12 dias de idade do clone IAN717 extremamente atacado por *Microcyclus ulei* (Hennings) Arx apresentando sintoma de lesão escuro-feltrosa e crestamento. Na Figura 19B, o sintoma da doença no folíolo é evidenciado por lesões de diferentes tamanhos e cor cinza-esverdeada a marrom-esverdeada em folíolo um pouco mais maduro. Na Figura 19C, o folíolo apresenta lesão escura e áspera, devido aos estromas do fungo, na fase de lixa, como resultado de infecções após o folíolo ter mais de 12 dias de idade. Na Figura 19D, observam-se folíolos novos e maduros com sintomas do mal-das-folhas-da-seringueira em planta com cerca de 1 ano de idade do clone Fx3864, no campo, em local muito favorável à doença.

Crosta-negra

A doença crosta-negra, causada por dois fungos diferentes, é encontrada com bastante frequência em folhas de seringueira cultivadas no Acre. A doença pode ser severa em alguns clones (Figura 20A). O fungo *Phyllachora huberi* Hennings apresenta estromas castanho-negros (escuros), inicialmente pequenos, incrustados na epiderme (Figura 20B) e também crostas no formato de anéis concêntricos (Figura 20C). O fungo *Rosenscheldiella heveae* Junqueira & J.L. Bezerra ataca os folíolos e apresenta lesões foliares com colônias cobertas por estromas negros, circulares, com até 7 mm de diâmetro na face abaxial de folíolos maduros (estágio D). Nesses estromas são encontrados pseudotécios nos quais o fungo produz ascósporos bicelulares.

Fotos: Rivaldalve Coelho Gonçalves

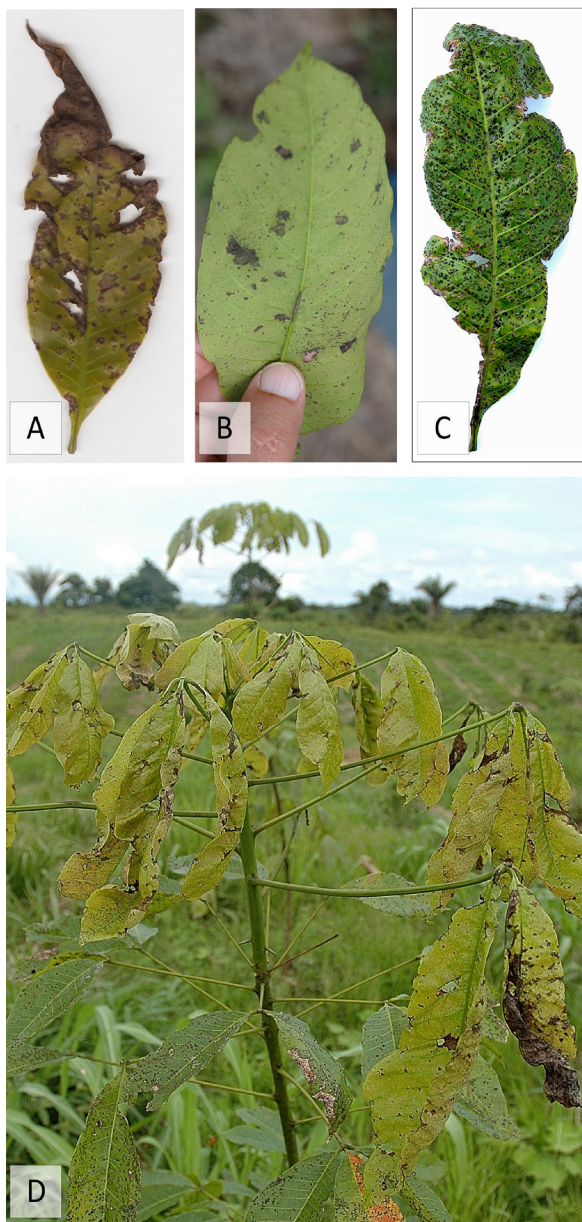
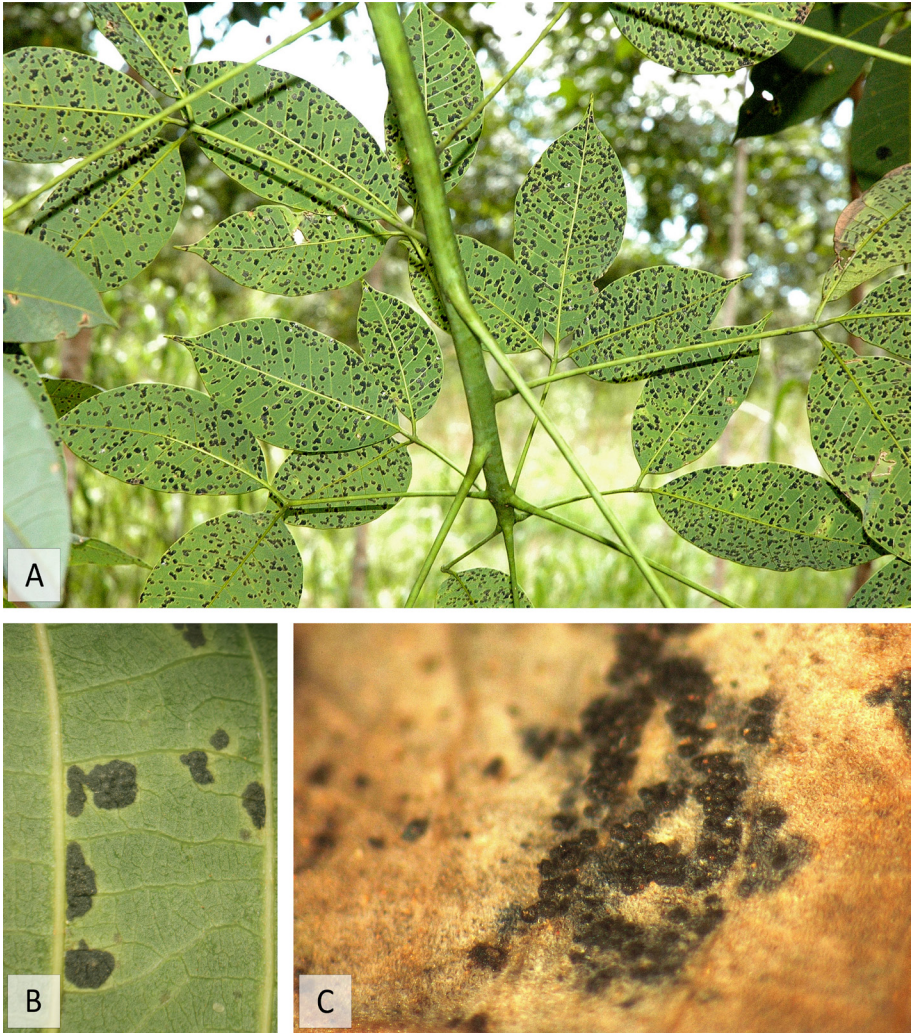


Figura 19. Foliolo com mal-das-folhas-da-seringueira em lesões escuro-feltrosas e crestamento (A), lesões cor cinza-esverdeada a marrom-esverdeada (B), lesões escuras e ásperas (C) e copa de planta jovem atacada pelo fungo *Microcyclus ulei* (D), Bujari, AC.



Fotos: Rivadave Coelho Gonçalves

Figura 20. Folíolos de seringueira com lesões pequenas causadas pelo fungo *Phyllachora huberi* (A), estromas iniciais do fungo *P. huberi* (B) e pseudotécios de *Rosenscheldiella heveae* em folha velha de seringueira (C).

Secamento-do-painel-de-sangria

A doença secamento-do-painel-de-sangria é causada por um viroide, sendo mais frequente em alguns clones e inexistente em outros. Trata-se de uma doença que necessita de mais estudos quanto à causa e constitui um fator importante a ser observado para a produção de borracha. Uma técnica adotada para tentar contornar o problema são os cortes profundos na casca delimitando a área afetada para isolar, pelo menos temporariamente, o tecido atacado que não produz mais látex. O produtor deve utilizar clones sem relatos de ocorrência dessa doença ou menos suscetíveis, suspender a sangria no período da seca e não aplicar alta frequência de sangria com uso de estimulantes.

Tecnologias de suporte fitossanitário

As tecnologias de suporte fitossanitário têm sido constituídas principalmente de produtos químicos eficientes para o controle de doenças no viveiro e no jardim clonal, além de produtos químicos e biológicos para controle de insetos-pragas e produtos químicos para controle de ácaros e plantas daninhas. Mais recentemente, uma tecnologia baseada em produto biológico para o controle de doenças da seringueira tem sido introduzida na lista de possibilidades. Trata-se do fungicida bactericida à base de bactérias denominadas *Bacillus subtilis* (Ehrenberg, 1835) Cohn linhagem QST 713. O produto tem registro nº 03911 e é indicado para o controle da antracnose. O produtor pode ter tecnologias para o manejo integrado de doenças em seringueira. Para isso alguns produtos são registrados e apresentados na lista de fungicidas presentes no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Mapa (Brasil, 2018b), cujos ingredientes ativos podem ser observados na Tabela 17. Nessa recente consulta não foi observada a presença de produto para controle de mancha-de-corynespora ou mancha-alvo nem para o controle de mofo-cinza-da-seringueira, entre outras doenças da cultura, mas foi observada a presença de produto para controle de *Phytophthora palmivora* com o registro nº 108700.

Tabela 17. Lista de ingredientes ativos de fungicidas registrados no Brasil para o controle de doenças na cultura da seringueira.

Doença	Ingrediente ativo
Mal-das-folhas-da-seringueira	Clorotalonil Fenarimol Óxido cuproso Tiofanato-metílico Triforina
Antracnose	Clorotalonil + tiofanato-metílico Propiconazol <i>Bacillus subtilis</i> linhagem QST 713
Podridão-de-fusarium	Clorotalonil + tiofanato-metílico
Podridão-do-enxerto e podridão-dos-frutos	Clorotalonil + tiofanato-metílico
Podridão-parda, morte-súbita e requeima	Fosetyl fosfonato

Fonte: Brasil (2018b).



Exploração

A exploração da borracha na floresta de seringueira inicia-se com o inventário e marcação das plantas com circunferência com casca à altura do peito (CAP) mínima de 45 cm a 130 cm do solo. Se o produtor optar por utilizar o diâmetro com casca à altura do peito (DAP) que também é a 130 cm do nível do solo, considerar como nível mínimo de inclusão o DAP = 14,32 cm. A escolha da CAP mensurada com fita diamétrica ou do DAP mensurado com suta vai depender do desvio da seção do fuste da forma circular, na altura de 130 cm, do tempo disponível para o inventário e da precisão considerada satisfatória. Para seções completamente circulares, a 130 cm do solo, não haverá diferença matemática entre a CAP e o DAP distinta da relação $CAP = \pi \cdot DAP$ e, neste caso, o uso da suta ou da fita diamétrica darão as mesmas medidas (Soares et al., 2012). Em árvores com formato distinto da seção circular a 130 cm do solo, deve-se optar pela fita diamétrica e anotar sempre o DAP na planilha de campo para facilitar outros cálculos que for de interesse, como o volume de madeira no plantio, por exemplo. Em um formulário contendo o mapa do plantio, o executor da operação deve anotar todos os pontos conforme as informações da Tabela 18 ou utilizar uma simbologia própria associada às classes.

Tabela 18. Classes para inventário em floresta de seringueira plantada com definição e indicação de símbolos.

Classe	Definição das classes (cm) ⁽¹⁾		Símbolo
1	CAP \geq 45	DAP \geq 14,32	+
2	43 \leq CAP < 45	13,69 \leq DAP < 14,32	=
3	CAP < 43	DAP < 13,69	-
4	Morta presente	Morta presente	.
5	Falha	Falha	o

⁽¹⁾CAP = Circunferência com casca à altura do peito, em centímetro. DAP = Diâmetro com casca à altura do peito, em centímetro.

As árvores inclusas na classe 1, no primeiro inventário, são marcadas com um sinal de mais (+) e aquelas que estão na classe 2 devem ser marcadas com dois traços horizontais (=) e assim sucessivamente. Esse inventário deve ser repetido anualmente. Uma sugestão de formulário para anotação das informações do inventário que permite registrar a quantidade de árvores e a porcentagem relativa em cada classe é apresentada na Tabela 19.

Tabela 19. Exemplo resumido de um formulário para inventário de árvores de seringueira visando ao planejamento da atividade de exploração de látex.

Data de plantio:															
Quantidade inicial de covas: 368										Talhão: 01A					
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	=	○	+	+	=	·	+	○	=	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○	+	+	+	+	+
+	+	=	+	+	+	+	-	=	+	+	+	+	·	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	=	+	+	+	=	+	+	=	+	+
=	+	+	+	○	+	+	+	+	=	+	+	+	+	=	+
+	○	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
+	+	=	+	+	+	+	+	+	+	+	=	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	○	+	+	+	=	+	-
+	=	+	+	+	+	+	+	+	+	=	+	+	+	+	+
+	+	·	+	+	○	+	+	·	+	+	+	=	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
=	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+
+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=	-
+	+	+	○	+	+	+	-	+	+	+	+	=	+	+	+
+	○	+	+	+	=	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Somas e cálculos ⁽¹⁾															
C1 = 320				C1% = 86,9				C4 = 6				C4% = 1,6			
C2 = 22				C2% = 5,9				C5 = 10				C5% = 2,7			
C3 = 10				C3% = 2,7											

⁽¹⁾C1 a C5 = Classes 1 a 5 de acordo com a Tabela 18.

Fonte: Virgens Filho (2007).

Em seguida, será possível separar o material na quantidade certa (*check list*) para proceder à limpeza e abertura do painel de sangria, equipação dos painéis (colocação da bica, arame e tigela) e início das operações de sangria, colheita e transporte até o pátio de armazenamento primário. Em geral, a operação de colheita é iniciada quando 50% das árvores estão inclusas no grupo de aptas, mas essa decisão vai depender do preço da borracha e da necessidade.

Abertura dos painéis

A abertura do primeiro painel deve ser executada do lado leste, após a primeira chuva depois do período de estiagem, em meia espiral com ângulo máximo de 35° e mínimo de 33° em relação ao plano horizontal do solo, usando uma régua com bandeira.

O ciclo dessa operação se inicia com a divisão da circunferência do tronco ao meio formando dois semicírculos, sendo utilizada uma régua padronizada para riscar as linhas divisoras do painel. A régua de 1,50 m de altura pode ser de madeira com bandeira de 10 cm de largura de folha de material maleável (ex. flandres) presa à régua em um carretel fixado com parafuso e porca borboleta. Desse modo, a régua pode ser separada da folha na operação de marcação das linhas divisoras em todas as árvores antes da demarcação dos painéis.

O primeiro ponto a ser marcado com o riscador do lado de dentro da régua é a 1,20 m do solo, onde a bica (canaleta metálica) será fixada (em alguns casos, a 1,10 m). Em seguida, marcar o segundo ponto, que fica 10 cm acima e em linha reta na junção da folha de flandres com a régua. O terceiro ponto é marcado também na mesma linha reta da régua a 10 cm acima do segundo ponto. Em seguida, o trabalhador deve mover-se para a árvore seguinte para fazer a mesma marcação dos três pontos até terminar uma tarefa compatível com o tempo necessário para finalizar a operação de abertura dos painéis.

Ao marcar os três pontos na última árvore da tarefa, o trabalhador deve colocar o carretel com a folha de flandres 10 cm acima do ponto 1,20 m ou 1,10 m na régua, posicionar a régua na reta riscada no tronco e riscar as duas linhas curvas, paralelas, inclinadas e ascendentes no sentido da direita para

esquerda, até a linha reta vertical divisora do outro lado do tronco. Seguindo a operação, deixar a régua com bandeira no chão e fazer, com a faca jebong, as canaletas iniciais, tanto as verticais quanto a que será utilizada para a sangria (corte de casca com escorrimento de látex). Se houver um ajudante, fixar imediatamente as bicas, os arames de suporte de tigelas e colocar estas em cada árvore para não desperdiçar borracha. Caso o trabalhador esteja sozinho, a tarefa diária deve ser em menos árvores para completar o ciclo da operação no mesmo dia. Uma régua com bandeira e outras ferramentas e materiais utilizados nessa operação constam na Figura 21A e 21B.

Fotos: Rivaldalve Coelho Gonçalves



Figura 21. Ferramentas e utensílios para a abertura de painel e sangria de árvores de seringueira: régua com bandeira (A), paquímetro, lima, lixa, suporte para lixa, faca jebong, bainha de faca jebong, raspador, traçador, riscador e cantil (B).

Sistema de sangria

O sistema de sangria pode ser a cada 2 dias, indicado na literatura por 1/2S, d/2, ou a cada 3 dias, 1/2S, d/3, ambos sem protetor de chuva em meia espiral. Um sistema de sangria em meia espiral com protetor de chuvas é descrito como 1/2S (RG) d/3 6d/7 que significa corte em meia espiral, painel com protetor de chuvas, frequência de um corte a cada 3 dias no terceiro dia após o primeiro corte e 1 dia de descanso no sétimo dia da semana. Algumas pequenas diferenças de notações apresentadas e notações consideradas novas podem ser encontradas como a substituição do 1/2S por S/2, a substituição de d/3 por d3, bem como a substituição de 9m/12 para 9m (mês de início – mês de fim)/12 indicando o número de meses de sangria no ano, nesse último caso.

O uso de estimulante etefom (ET) ou gás etileno (ETG) é fundamental na produção de látex, embora alguns produtores tenham resistência a adotar essa tecnologia. A notação completa para o planejamento da colheita com uso da tecnologia etefom (ET) pode ser: 1/2S (RG) d/3 6d/7 ET2,5% Pa2(2) 8/y(m) que significa corte em meia espiral, painel com protetor de chuva, sangria descendente com frequência de uma sangria a cada 3 dias, ciclos de 6 dias de sangria e 1 dia de descanso. Sangria com estimulação por etefom a 2,5% sendo 2 mL da solução estimulante aplicada em faixa de 2 cm no painel, na casca levemente raspada abaixo do corte, em oito aplicações por ano com intervalos maiores que 1 mês. O produto Ethrel® PA a 10% de etefom registrado no Mapa sob o nº 01505 é o mais utilizado após diluição de 1 kg para 2 L de água. As tecnologias de colheita incluem, portanto, os métodos, as construções, os próprios produtos de estimulação, as ferramentas, os equipamentos, os utensílios e veículos de transporte interno. As ferramentas e utensílios para inventários de árvores de seringueira, abertura de painéis para a colheita do látex por meio da sangria das árvores estão listados na Tabela 20.

O consumo de casca mensal deve ser marcado com o traçador e não deve ultrapassar 2,5 cm por mês em oito sangrias “bleeding”, considerando duas sangrias por semana. Todo o cuidado deve ser tomado com a profundidade de sangria para não atingir a madeira, precisamente a camada interna da casca, junto à madeira, denominada de câmbio ou camada geratriz, de modo

a evitar a formação de calo. Mensurar a profundidade de corte com a haste do paquímetro de modo a manter na árvore uma camada de 1,5 mm.

Tabela 20. Ferramentas e utensílios para inventários de árvores de seringueira, abertura de painéis e colheita de látex por sangria das árvores.

Ferramenta e utensílio	Quantidade
Fita diamétrica ou suta	1
Tinta	1
Pincel	1
Régua com bandeira	1
Raspador	1
Riscador	1
Traçador	1
Faca jebong	1
Suporte de tigela feito de arame com mola	1
Bica	1
Tigela	1

Fonte: Gonçalves et al. (2013).

Se a exploração for de látex para fábrica de artefatos finos, coletar o látex antes de coagular depositando-o em uma “leiteira” e levar até o tambor de 30 L posicionado em ponto central ao talhão de exploração ou no próprio pátio de armazenamento primário. Em geral, a solução de hidróxido de amônio a 0,5% é mantida na proporção de 4 mL/100 mL de látex no tambor maior para conservar o látex líquido pelo tempo suficiente para chegar à fábrica.

Se a exploração for de borracha coagulada tipo cernambi virgem a granel, aplicar algumas gotas da solução de ácido acético a 2% para cada sangria, ou outro coagulante e, imediatamente após a atividade de sangria, coletar a borracha e prensar para ter controle da qualidade e da quantidade produzida.

A colheita e o transporte até o pátio de armazenamento primário, na formação do lote de produto na área de produção, bem como o transporte secundário fazem parte da exploração florestal e devem ser considerados na análise de custo de produção.

Pátio de armazenamento primário

Em geral, um espaço reservado dentro da própria floresta, próximo à estrada de acesso ou casa é adaptado com uma construção em madeira para servir de pátio de armazenamento primário (posto de recepção) até que o transporte do látex ou da borracha seja iniciado direto à fábrica ou até um ponto de embarque para outra finalidade. A criatividade e a iniciativa do produtor são pontos importantes para a elaboração da estrutura que pode ser como uma plataforma elevada para facilitar o embarque do produto no veículo de transporte e servir de abrigo e armazenamento de alguns itens. O dimensionamento da estrutura para o armazenamento primário deve levar em conta a estimativa de produção por hectare e a idade da floresta. A estimativa de produção por hectare deve considerar o atual nível tecnológico disponível e a adoção de técnicas eficientes em fertilização, tratamentos silviculturais e gestão da exploração florestal, em uma floresta com estande mínimo de 400 árvores em produção (Tabela 21).

Tabela 21. Estimativa de produção de borracha natural em florestas plantadas de seringueira com o atual nível tecnológico no Acre.

Idade da floresta (anos)	Borracha seca (kg) (100% de DRC)	Borracha úmida (kg) (53% de DRC) ⁽¹⁾	Látex líquido (L) (40% de DRC) ⁽¹⁾
7	150 a 300	283 a 566	375 a 750
8	301 a 500	568 a 943	753 a 1.250
9	501 a 1.000	945 a 1.887	1.253 a 2.500
10	1.001 a 1.100	1.889 a 2.076	2.503 a 2.750
11 a 25	1.001 a 1.100	1.889 a 2.076	2.503 a 2.750

⁽¹⁾Obtido por cálculo dividindo os valores da coluna de borracha seca por 0,53 e 0,40 respectivamente, seguido de arredondamento para formação de classes sem valores sobrepostos.



Coeficientes técnicos

Os coeficientes técnicos abordados nesta publicação são uma lista de materiais e serviços que embasam os cálculos para o planejamento das atividades no projeto de reflorestamento, bem como, em alguns casos, os cálculos de custos de projetos. Nesta publicação, optou-se por apresentar esses coeficientes em um formato resumido para facilitar o trabalho do técnico em consultas rápidas. No esforço de ser o mais abrangente possível para evitar erros de técnica e de engenharia, sem, no entanto, ser excessivamente extenso, não são apresentados a infraestrutura de estradas florestais, pátios florestais e plantas mínimas de processamento da borracha. Dependendo do contexto em que se encontra o projeto de reflorestamento, deve-se considerar uma planta de processamento da borracha em produto FDL (folha defumada líquida) o qual, conforme demonstrado em trabalho anterior, permite um grande valor anual equivalente em relação ao látex natural de campo ou ao coágulo virgem prensado (Jaramillo-Giraldo et al., 2017).

Vale lembrar que o técnico deve estudar e ter em mente as informações das tabelas do *Manual de heveicultura para a região sudeste do estado do Acre* (Gonçalves et al., 2013) para auxiliar o raciocínio na análise dos coeficientes. Cita-se como exemplo o cálculo da quantidade de piquetes para o viveiro de porta-enxerto que naquela publicação considera canteiros de 12 m, em renques duplos, com tubetes espaçados de 20 cm entre si, sendo esse arranjo de mudas, correspondente ao arranjo final na fase de brotação e condução do enxerto até a fase de preparo da muda para envio ao campo.

Os coeficientes técnicos para a produção de mudas em viveiro de média tecnologia são apresentados na Tabela 22 e aqueles referentes às operações de implantação e condução da floresta constam na Tabela 23.

Tabela 22. Coeficientes técnicos resumidos para formação e condução de um viveiro de seringueira com média tecnologia, por 1 ano, incluindo sementeira, jardim clonal e canteiros em canaleta no solo para reflorestar 1 ha/ano.

Especificação	un.	Área total	Jardim clonal	Sementeira	Área de canteiros
Preparo de área e plantio					
Limpeza da área com trator e lâmina	hM	2	-	-	-
Locação do viveiro	dH	1	-	-	-
Coleta de amostra de solo	dH	-	0,5	-	-
Preparo de piquetes e balizas	dH	1,0	-	-	-
Cerca do viveiro	dH	2	-	-	-
Alinhamento e marcação das covas	dH	-	0,5	-	-
Coveamento com cavadeira	dH	-	0,5	-	-
Preparo da cova (100 un.)	dH	-	0,5	-	-
Plantio de muda de tubetes (100 un.)	dH	-	0,5	-	-
Preparo dos canteiros das sementeiras	dH	-	-	1	-
Preparo do substrato	dH	-	-	-	3
Preparo dos canteiros de 12 m	dH	-	-	-	4
Enchimento e alojamento de mil tubetes	dH	-	-	-	2
Semeio de sementes (5 kg) e irrigação	dH	-	-	-	2
Repicagem e transplântio	dH	-	-	-	2
Tratos culturais					
Aplicação de fertilizantes	dH	-	2,5	-	1
Capina na entre linha e entre plantas	dH	-	10	-	5
Aplicação de herbicida	dH	-	6	-	-
Podas de brotos e ramos laterais	dH	-	6	-	3
Operações culturais					
Seleção e organização das mudas	dH	-	-	-	4
Desfolhamento dos ramos ("toilette")	dH	-	1	-	-
Coleta de haste	dH	-	1	-	-
Enxertia verde e verde-marrom (mil)	dH	-	-	-	20
Exame de enxertia (2 operações)	dH	-	-	-	2
Poda da haste principal	dH	-	-	-	1
Pintura da ponta da muda	dH	-	-	-	1

Continua...

Tabela 22. Continuação.

Especificação	un.	Área total	Jardim clonal	Sementeira	Área de canteiros
Tratos fitossanitários					
Aplicação de inseticidas	dH	-	2	-	1
Aplicação de fungicidas	dH	-	52	-	52
Preparo final da muda					
Arranquio, poda da raiz e limpeza	dH	-	-	-	2,5
Pintura, parafinação e embalagem	dH	-	-	-	0,5
Insumos					
Sementes com bom poder germinativo	kg	5	-	-	-
Substrato com composto orgânico	m ³	-	-	0,2	1
Calcário dolomítico	kg	-	13	-	-
Superfosfato triplo P ₂ O ₅	kg	-	10	-	-
Sulfato de zinco	kg	-	0,5	-	-
Sulfato de cobre	kg	-	0,5	-	-
Bórax	kg	-	0,3	-	-
Ureia	kg	-	5,2	-	-
Sulfato de amônio	kg	-	3,5	-	-
Cloreto de potássio	kg	-	5,2	-	-
FTE BR12	kg	-	0,5	-	-
Fito-hormônio indutor de raiz	g	-	-	-	20
Inseticida	kg/L	-	-	-	1
Fungicida	kg/L	-	-	-	1
Herbicida	kg/L	-	1	-	-
Espalhante adesivo (se necessário)	L	-	-	-	1
Tinta tipo xadrez (frasco com 50 mL)	un.	-	-	-	7
Tinta branca à base d'água	L	-	-	-	1
Fita de enxertia	un.	-	-	-	1.000
Pedra de afiar canivete	un.	-	-	-	1
Pó abrasivo sapólio Radium®	un.	-	-	-	1
Parafina	kg	-	-	-	3

Continua...

Tabela 22. Continuação.

Especificação	un.	Área total	Jardim clonal	Sementeira	Área de canteiros
Ferramentas e utensílios agrícolas					
Afiador de madeira de algodoeiro	un.	-	-	-	1
Ancinho	un.	-	1	-	-
Balde plástico preto resistente (20 L)	un.	-	1	-	-
Caixa de enxertador	un.	-	-	-	1
Canivete de enxertia	un.	-	-	-	1
Carretel com linha de náilon (600 m)	un.	1	-	-	-
Cavadeira boca-de-lobo	un.	-	1	-	-
Espeque	un.	-	1	-	-
Enxada grande	un.	-	1	-	-
Extrator de planta daninha	un.	-	-	-	1
Lima plana para enxada	un.	-	1	-	-
Marreta de ferro de 2 kg	un.	1	-	-	-
Panela de banho-maria	un.	-	-	-	1
Pincel de pintura	un.	-	-	-	1
Proveta ou cone graduado de plástico	un.	-	1	-	-
Serrote curvo	un.	-	1	-	-
Tesoura de poda	un.	-	1	-	-
Tambor de 200 L a 250 L	un.	1	-	-	-
Trena de 50 m	un.	1	-	-	1
Máquinas, equipamentos e implementos agrícolas					
Bota de borracha branca	un.	-	1	-	-
Chapéu árabe	un.	-	1	-	-
Chapéu de napoleão	un.	-	1	-	-
Luva	un.	-	1	-	-
Macacão para aplicar defensivos	un.	-	1	-	-
Máscara de proteção	un.	-	1	-	-
Pulverizador costal motorizado	un.	-	1	-	-
Pulverizador costal manual	un.	-	1	-	-
Roçadeira costal motorizada	un.	-	1	-	-
Sistema de irrigação de baixo custo	un.	-	1	-	1

Continua...

Tabela 22. Continuação.

Especificação	un.	Área total	Jardim clonal	Sementeira	Área de canteiros
Outros					
Água	un.	1	-	-	-
Balizas	un.	4	-	-	-
Piquetes	un.	-	24	-	40
Tubetes	un.	-	-	-	1.000

Tabela 23. Coeficientes técnicos resumidos para o plantio e condução de floresta de seringueira – módulo de 1 ha.

Especificação	un.	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano
Preparo de área e plantio								
Escolha da área de plantio	dH	0,5	-	-	-	-	-	-
Limpeza da área com trator e lâmina	hM	5	-	-	-	-	-	-
Locação do projeto (floresta, estrada...)	dH	1	-	-	-	-	-	-
Coleta de amostra de solo	dH	0,5	-	-	-	-	-	-
Preparo de piquetes e balizas	dH	0,5	-	-	-	-	-	-
Alinhamento e marcação da cova	dH	1	-	-	-	-	-	-
Coveamento com perfurador mecânico	dH	1,5	-	-	-	-	-	-
Preparo de covas	dH	1	-	-	-	-	-	-
Plantio de mudas de tubetes	dH	1	-	-	-	-	-	-
Replantio com mudas de tubetes	dH	1	-	-	-	-	-	-
Tratos culturais								
Aplicação de fertilizantes	dH	4	4	4	2	2	2	0
Roçagem da entre linha e entre as plantas	dH	96	96	96	96	96	96	96
Aplicação de herbicida	dH	4	4	4	4	4	4	4
Podas de brotos e ramos laterais	dH	12	12	12	12	0	0	0
Capina em volta da muda (4 operações)	dH	9	9	9	0	0	0	0

Continua...

Tabela 23. Continuação.

Especificação	un.	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano
Tratos fitossanitários								
Aplicação de inseticidas	dH	2	2	2	2	2	2	2
Aplicação de fungicidas	dH	12	12	12	12	-	-	-
Insumos								
Mudas para 1 ha mais 10%	un.	562	-	-	-	-	-	-
Calcário dolomítico	kg	1.500	0	0	0	0	-	-
Superfosfato triplo P ₂ O ₅	kg	118	56	73	82	82	-	-
Ureia	kg	28	54	44	-	-	-	-
FTE BR12	kg	12	-	-	-	-	-	-
Cloreto de potássio	kg	28	54	44	-	-	-	-
Sulfato de amônio	kg	19	36	29	-	-	-	-
Inseticida	kg/L	1	1	1	1	1	1	1
Fungicida	kg/L	1	1	1	1	1	1	-
Herbicida	kg/L	8	8	8	8	8	8	-
Espalhante adesivo (se necessário)	L	1	1	1	1	1	1	1
Ferramentas e utensílios agrícolas								
Balde plástico preto resistente (20 L)	un.	1	-	-	-	-	-	-
Cavadeira boca-de-lobo	un.	1	-	-	-	-	-	-
Enxada grande	un.	1	-	-	-	-	-	-
Espeque	un.	1	-	-	-	-	-	-
Lima plana para enxada	un.	1	1	1	1	1	1	1
Marreta de ferro de 2 kg	un.	1	-	-	-	-	-	-
Proveta ou cone graduado de plástico	un.	1	-	-	-	-	-	-
Tambor de 200 L a 250 L	un.	1	-	-	-	-	-	-
Trena de 50 m	un.	1	-	-	-	-	-	-
Carretel com linha de náilon (600 m)	un.	1	-	-	-	-	-	-
Máquinas, equipamentos e implementos agrícolas								
Bota de borracha branca	un.	2	-	-	-	-	-	-
Chapéu árabe	un.	2	-	-	-	-	-	-
Chapéu de napoleão	un.	1	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 23. Continuação.

Especificação	un.	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano
Luva	un.	2	-	-	-	-	-	-
Macacão para aplicar defensivos	un.	2	-	-	-	-	-	-
Máscara de proteção	un.	2	-	-	-	-	-	-
Pulverizador motorizado costal	un.	1	-	-	-	-	-	-
Pulverizador manual costal	un.	1	-	-	-	-	-	-
Roçadeira motorizada costal	un.	1	-	-	-	-	-	-
Outros								
Água	un.	1	-	-	-	-	-	-
Balizas	un.	4	-	-	-	-	-	-
Piquetes	un.	96	-	-	-	-	-	-



Referências

- AGUIAR, A. T. da E.; GONÇALVES, P. de S. Consorciação da seringueira com culturas anuais e perenes. In: ALVARENGA, A. P. de; CARMO, C. A. F. S. (Ed.). **Seringueira**. Viçosa, MG: Epamig, 2008. p. 643-671.
- ALVARENGA, A. de P.; CARMO, C. A. F. do. Implantação e condução do seringal. In: ALVARENGA, A. de P.; CARMO, C. A. F. do. (Coord.). **Seringueira**. Viçosa, MG: Epamig, 2008. p. 312-340.
- BORELLI, K. **Produção de mudas de seringueira em viveiro suspenso**. 2016. 87 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais: Silvicultura e Manejo Florestal) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 29 de 25 de setembro de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 28 set. 2009. Seção 1, p. 4.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 26, de 4 de junho de 2018. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 113, Seção 1, p. 61, 14 jun. 2018a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. 2018b. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora 31: segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura**. 2005. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- BRASIL. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p. 1-8.

CAMPINHOS JÚNIOR, E.; IKEMORI, Y. K. Introdução de nova técnica na produção de mudas de essências florestais. **Silvicultura**, v. 8, n. 28, p. 226-228, jan./fev. 1983.

CARDINAL, A. B.; GONÇALVES, P. de S.; MARTINS, A. L. M. Influência de seis porta-enxertos sobre a produção de clones superiores de seringueira. **Bragantia**, v. 66, n. 2, p. 277-284, 2007.

CARVALHO, J. G. de; CARVALHO, M. A. de; DE ASSIS, R. P. Calagem e gessagem na cultura da seringueira. In: VIEGAS, I. de J. M.; CARVALHO, J. G. de (Ed.). **Seringueira: nutrição e adubação no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 284 p. p. 175-208.

CATÁLOGO de produtos Compo Expert. **Basacote Plus**. Disponível em: <http://www.compo-expert.com/fileadmin/user_upload/compo_expert/br/documents/pdf/0959_Cat%C3%A1logo_de_Produtos_2015_SITE.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2016.

CONCEIÇÃO, M. Z. da. Defesa vegetal: legislação, normas e produtos fitossanitários. In: ZAMBOLIM, L.; CONCEIÇÃO, M. Z.; SANTIAGO, T. **O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. 2. ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica e Editora; Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/ANDEF, 2003. 376 p. p. 1-68.

COSTA, E. C.; D'AVILA, M.; CANTARELLI, E. B.; MURARI, A. B. **Entomologia florestal**. 2. ed. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria. 2011. 244 p.

FONSECA, F. S. Pragas da seringueira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 1., 2007, Guarapari. **Resumos...** Vitória: INCAPER, 2007. 1 CD-ROM. Coordenador: Pedro Arlindo Oliveira Galveas.

GHINI, R. **Coletor solar para desinfestação de substratos para produção de mudas sadias**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 5 p. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 4).

GONÇALVES, R. C.; SÁ, C. P. de; DUARTE, A. A. F.; BAYMA, M. M. A. **Manual de heveicultura para a região sudeste do Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2013. 152 p. (Embrapa Acre. Documentos, 128).

JARAMILLO-GIRALDO, C.; SOARES FILHO, B.; RIBEIRO, S. M. C.; GONÇALVES, R. C. Is it possible to make rubber extraction ecologically and economically viable in the Amazon? The Southern Acre and Chico Mendes Reserve case study. **Ecological Economics**, v. 134, p. 186-197, Apr. 2017.

- KRONKA, F. J. do N. Uso do potencial da madeira da seringueira (*Hevea brasiliensis*). In: ALVARENGA, A. de P.; CARMO, C. A. F. do (Coord.). **Seringueira**. Viçosa, MG: Epamig, 2008. p. 719-744.
- LANGFORD, M. H. **South american leaf blight of Hevea rubber trees**. Washington, DC: USDA, 1945. 31 p. (USDA. Technical Bulletin, 882).
- MARQUES, J. R. B.; MONTEIRO, W. R. Seringueira: uma planta de usos múltiplos. **Lateks**, n. 14, p. 50-54, out. 2011.
- MARQUES, J. R. B.; FILHO, A. de C. V.; REIS, E. L.; AFONSO, J. M. **Sistema agroflorestal (SAF) com seringueira, cacauzeiro e cultivos alimentares**. Ilhéus, BA: CEPLAC/Genex, 2012. 40 p.
- MORAES, V. H. F. **Riscador do porta-enxerto e fixação da borbulha na enxertia verde precoce**. Manaus: EMBRAPA-CNPDS, 1982. 3 p. (EMBRAPA-CNPDS. Pesquisa em Andamento, 9).
- MORAES, V. H. de F. **Guia sumário da cultura da seringueira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. Não paginado. (Notas de pesquisa).
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Viveiros florestais**. Viçosa, MG: UFV, 2006. 56 p.
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. **Mudas de seringueira**. Manaus: Embrapa-CNPDS, 1986. 52 p. (EMBRAPA-CNPDS. Circular técnica, 7).
- PEREIRA, A. V.; ZAMUNÉR FILHO, A. N.; SILVA, R. S.; DOS ANJOS ANTONINI, J. C.; VOCURCA, H.; PEREIRA, E. B. C. Produção de mudas de seringueira em viveiro suspenso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 1, 2007, Guarapari-ES. **Resumos...** Vitória: INCAPER, 2007a. 1 CD-ROM. Coordenador: Pedro Arlindo Oliveira Galveas.
- PEREIRA, A. V.; ZAMUNÉR FILHO, A. N.; SILVA, R. S.; DOS ANJOS ANTONINI, J. C.; VOCURCA, H.; PEREIRA, E. B. C. Produção de mudas de seringueira em viveiro suspenso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 1., 2007, Guarapari. **Palestra...** Vitória: INCAPER, 2007b. 1 CD-ROM. Coordenador: Pedro Arlindo Oliveira Galveas.
- PEREIRA, A. V.; ZAMUNÉR FILHO, A. N.; PEREIRA, E. B. C.; TIRABOSCHI, G. M. N. Produção de mudas de seringueira por semeadura direta nos recipientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 1, 2007, Guarapari-ES. **Resumos...** Vitória: INCAPER, 2007c. 1 CD-ROM. Coordenador: Pedro Arlindo Oliveira Galveas.

PEREIRA, J. da P. **Seringueira**: formação de mudas, manejo e perspectivas no Noroeste do Paraná. Londrina: IAPAR, 1992. 60 p. (IAPAR. Circular, 70).

PEREIRA, J. da P. Formação de mudas e instalação de seringais. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 237, p. 49-58, 2007.

REIS, E. L. Processo de obtenção de mudas de seringueira em tubetes: (1) avaliação do desenvolvimento das plântulas com diferentes adubações. **Agrotrópica**, v. 1, n. 3, p. 194-197, 1989.

SILVA, G. T.; MATOS, H. J. F. (Ed.). Resultados dos grupos de trabalho. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE RECOMENDAÇÕES PARA CLONES DE SERINGUEIRA, 1, Brasília, 1982. **Anais...** Brasília; SUDHEVEA, 1982. p. 11-16.

SISTEMAS de produção para a cultura da seringueira: microregiões Alto Purus e Vale do Juruá. Rio Branco, AC: Emater/Embrater: Embrapa/UEPAE - Rio Branco, 1980. 104 p. (EMBRAPA-UEPAE-Rio Branco. Sistema de produção. Boletim, 227).

SISTEMAS de produção de seringueira para o Espírito Santo. Vitória, ES: EMBRATER/EMBRAPA, EMATER: EMCAPA, 1979. 45 p. (Série Sistemas de Produção. Circular, 145).

SISTEMAS de produção para cultura da seringueira no estado do Acre. 2. ed. Rio Branco, AC: Embrapa-Uepae de Rio Branco, 1984. 45 p. (Embrapa-Uepae de Rio Branco. Sistemas de Produção. Boletim, 1).

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F. de; SOUZA, A. L. de. **Dendrometria e inventário florestal**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 272 p.

VENEGAS, V. H. A.; RIBEIRO, A. C. Calagem. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; VENEGAS, V. H. A. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5ª aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG), 1999.

VIEIRA, M. R.; MARTINS, G. L. M. Comportamento de clones de seringueira ao ataque de *Calacarus heveae* (ACARI:Eryophidae) e *Tenuipalpus heveae* (ACARI:Tenuipalpidae) no noroeste paulista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 2., 2010, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: CEPEC/CEPLAC, 2010. v. 1.

VIEIRA, M. R. Pragas da seringueira e seu controle. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 2., 2010, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: CEPEC/CEPLAC, 2010. v. 1.

VIRGENS FILHO, A. C. Exploração de seringais. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 237, p. 105-119, 2007.

VIRGENS FILHO, A. C. Sistemas agroflorestais com seringueira. In: ALVARENGA, A. P. de; CARMO, C. A. F. S. (Ed.). **Seringueira**. Viçosa, MG: Epamig, 2008. p. 675-718.

ZAMUNÉR FILHO, A. N.; PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. Tamanho de recipientes para produção de porta-enxertos de seringueira suspensos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 2., 2010, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: CEPEC/CEPLAC, 2010a. v. 1.

ZAMUNÉR FILHO, A. N.; VENTURIN, N.; PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; MACEDO, R. L. G. Doses de adubo de liberação lenta para produção de porta-enxertos de seringueira em recipientes suspensos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 2., 2010, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: CEPEC/CEPLAC, 2010b. v. 1.

ZAMUNÉR FILHO, A. N.; VENTURIN, N.; PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; MACEDO, R. L. G. Doses of controlled-release fertilizer for production of rubber tree rootstocks. **Cerne**, v. 18, n. 2, p. 239-245, abr./jun. 2012.

ZANETTI, R. **Pragas de viveiros florestais**. Lavras: Universidade Federal de Lavras. 2017a. 9 p. (Notas de Aula de ENT-115).

ZANETTI, R. **Conceitos básicos do manejo integrado de pragas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras. 2017b. 9 p. (Notas de Aula de ENT-115).

WEINDLING, I. Implantação de viveiros e produção de mudas florestais. **Dia de Campo na TV**. 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=mVTFvp7iBAg>>. Acesso em: 21 fev. 2017.



Glossário

CAP: circunferência com casca à altura do peito.

Clonal: composição por clone.

Clone: progênie geneticamente uniforme proveniente de um único indivíduo ou de um conjunto de células geneticamente idênticas produzidas pela propagação vegetativa ou assexuada.

Clone: planta geneticamente idêntica a outra, originada por via assexuada a partir de uma única planta matriz.

DAP: diâmetro com casca à altura do peito.

DNA: sigla de ácido desoxirribonucleico; molécula química que carrega a informação genética.

Doença: alteração fisiológica e/ou estrutural deletéria ao corpo inteiro da planta ou a um de seus órgãos.

Fungicida: agente de origem física ou química que mata ou inibe a germinação de esporos e/ou o desenvolvimento do micélio e/ou a esporulação dos fungos.

Fungo: organismo eucariota, aclorofilado, unicelular ou multicelular, que se alimenta por absorção e tem parede celular de quitina.

FTE: Fritted Trace Elements.

Progênie: conjunto de indivíduos que forma a descendência de um organismo reprodutor.

Rouging: remoção de plantas doentes de dentro de uma população seguida da destruição dessas plantas para reduzir a quantidade de inóculo do agente patogênico.

Semente: embrião maduro de uma planta que se origina de um óvulo fertilizado e do qual se desenvolve um novo indivíduo.

Zigótico: que vem do zigoto.

Zigoto: célula ovo fecundada resultante da união do gameta masculino com o gameta feminino.





Patrocínio

Apoio



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

